This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LES MONDES

DEUXIÈME ANNÉE. 1864. — MAI — AOUT

TOME CINQUIÈME

Digitized by Google

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

Digitized by Google

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

DEUXIÈME ANNÉE 1864. — MAI — AOUT

TOME CINQUIÈME

PARIS

ÉTIENNE GIRAUD, LIBRAIRE-ÉDITEUR

20, RUE SAINT-SULPICE, 20

1864

Digitized by Google

LOAN STACK

Digitized by Google

Q2
C62
v.5

1864 N° 1

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Tables de mortalité. — M. Dumas a fait au Sénat sur la loi relative à la caisse des retraites pour la vieillesse, un rapport dont nous extrayons quelques passages relatifs à la question délicate des tables de mortalité. « Votre rapporteur, à qui fut imposée il y a quatorze ans la délicate mission de choisir la table de mortalité destinée à servir de base à tous les calculs de la caisse, ne voulut pas accepter la responsabilité dangereuse de construire les tarifs sur une table nouvelle, théorique, préparée pour les besoins de la circonstance. Il trouva dans les travaux d'un honorable membre de l'Académie des sciences, M. Bienaymé, dont l'Europe connaît la compétence en ces matières, des raisons décisives pour choisir la table de Deparcieux, et dans le concours dévoué de son digne confrère, le moyen d'exécuter à bref délai les tarifs nécessaires à l'ouverture de la caisse...

Le gouvernement peut se faire honneur de la confiance qu'il a témoignée aux études de la science, lorsqu'au bout de quatorze années, pour des opérations qui embrassent 1 213 000 versements effectués par 223 153 déposants, et qui représentent plus de 80 millions de francs, l'examen le plus scrupuleux ne permet pas d'affirmer si la caisse est en bénéfice ou en perte. L'écart, dans un sens ou dans l'autre, ne semble en aucun cas pouvoir dépasser 1/2 p. 100, et cette grande mesure, dont la moralité avait besoin d'être sauvegardée, sans que l'État eût à en souffrir dans un avenir même lointain, a atteint son but... Les tontiniers étudiés par Deparcieux étaient des gens rangés, vivant de leur travail, et si la loi de leur mortalité n'était peut-être pas la représentation exacte de celle de l'ensemble de la nation, il était bien permis du moins de l'appliquer à un groupe de nouveaux rentiers, capables aussi d'une épargne volontaire et voués pour la plupart à un travail journalier. L'assimilation entre les tontiniers de Deparcieux

697

Digitized by Google

et les rentiers de la caisse de la vieillesse était donc naturelle et légitime... De plus, les faits modernes tendent à prouver que, si du temps de Deparcieux la mortalité était plus rapide dans l'ensemble de la France, que dans le groupe de tontiniers, sur lequel il a opéré, il n'en est plus de même aujourd'hui, la durée moyenne de la vie s'étant élevée. N'accusons donc pas l'État de faire un contrat peu moral avec les rentiers auxquels il ne rendrait pas ce qui leur est dû, ce n'est pas la table de Deparcieux qui est trop lente, ce sont les tables, pour la plupart très-peu dignes de confiance, auxquelles on la compare, qui sont trop rapides et pleines d'illusions. C'est par cette considération, qu'il ne faut pas perdre de vue, que la table de Deparcieux, représentant des têtes choisies, fut préférée lorsqu'il s'agissait de prévoir la mortalité d'un groupe de têtes également choisies, aux tables formées sur un ensemble de population pris au hasard... Toutefois, l'administration ne saurait être trop louée d'avoir rétabli près de la caisse, le bureau de calculateurs incessamment occupés à suivre le mouvement de la mortalité des déposants, et à préparer par des observations certaines les éléments de la table spéciale qui doit garantir leurs intérêts et ceux de l'État lui-même...

Origine commune des peuples. (*Conférence de M. Maury à la Sorbonne.*) — Cette conférence, faite dans un excellent esprit, très-intéressante et très-approfondie, a été fort bien résumée dans le *Moniteur universel* du 22 avril. Nous ne pouvons en donner qu'un aperçu très-rapide.

« Le premier qui découvrit la clef du mystère de nos origines fut le génie universel Leibnitz; il comprit que l'étude comparative des langues devait permettre de remonter à l'origine des peuples. Il chercha quelle avait été la première parlée, et si les langues dites anciennes n'étaient pas des modifications ou des altérations d'un idiome primitif unique... Tous ces travaux n'eussent pas mené très-loin si l'étude d'une langue de l'Asie n'avait enfin donné le fil d'Ariane qui permit de sortir de ce labyrinthe... Il arriva pour le sanscrit ce qui s'était produit pour l'anatomie de l'homme comparé aux autres animaux. La grammaire sanscrite fut comme le type auquel on rapporta l'étude des autres grammaires... On s'aperçut que le grec, le latin, le russe se rattachaient à cette famille que depuis on a nommée indo-européenne. On découvrit que, en Europe, les principales langues parlées avaient pour type primitif le sanscrit. Mais il importait de savoir où l'on avait parlé cette langue sanscrite. Les brahmanes ne l'avaient pas inventée : les langues ne s'inventent pas, elles se créent. L'Inde avait été envahie par des peuples pasteurs de la Perse, les Aryas, qui avaient importé leur idiome.— Les rapports existant entre

Digitized by Google

les langues européennes et celle des Aryas donnaient lieu de penser que les importateurs des langues occidentales ont dû par eux-mêmes ou par leurs ascendants habiter dans le voisinage des Aryas. Ces langues se sont distribuées de l'est à l'ouest, et ont perdu graduellement quelques-uns de leurs traits de parenté avec la langue primitive... En comparant les langues parlées en Europe, on retrouvait, sauf les modifications prévues, les mêmes mots avec la même signification dans divers idiomes, à une époque où nulle communication entre les peuples parlant ces langues ne pouvait avoir eu lieu. — L'existence de mots semblables démontrait l'origine commune des peuples, et en outre formait le bilan de leurs connaissances avant leur entrée en Europe. C'est ainsi que nous avons su que les Aryas soumettaient à la domesticité le bœuf, la vache, le cheval; qu'ils semaient le grain, le broyaient, le cuisaient, et obtenaient pour leur nourriture une sorte de gâteau... Ces peuples pasteurs étaient naturellement contemplatifs, poétiques et légendaires; ils avaient une imagination développée, un esprit plus porté vers l'infini que vers le fini, vers le ciel que vers la terre. Aussi leurs mythologies et leurs traditions étaient-elles d'une grande richesse; mythologies, traditions moins éloignées de nous que nous ne le croyons, car beaucoup ont passé en Europe et y sont demeurées, altérées et modifiées, il est vrai, comme la langue qui a servi à les transmettre... Beaucoup se sont perpétuées, et maintenant encore, lorsqu'on rapproche les personnages mythologiques ou légendaires de l'Allemagne des personnages mythologiques ou légendaires de l'Inde, on rencontre des analogies frappantes donnant une nouvelle preuve de cette filiation des peuples. — Enfin, un dernier résultat de l'étude philologique, ç'a été de révéler ces émigrations formidables de l'Orient en Occident, accomplies pendant des milliers d'années... Les premiers émigrants, soit qu'ils marchassent droit devant eux, par un besoin d'envahissement auquel la mer seule devait mettre un terme, soit qu'ils fussent poussés par un second flot d'envahisseurs, arrivent jusqu'à l'Atlantique; ils peuplent la Gaule et même l'Espagne, d'autres s'arrêtent en Germanie, d'autres ne dépassent pas la Russie... Peu à peu les anciens envahisseurs, devenus possesseurs du sol, opposent une digue plus épaisse aux invasions nouvelles. Il semble que le sol européen, s'élève jusqu'à ce que la dernière invasion, celle des Turcs, se trouve refoulée au seuil même de l'Asie... Une fois l'Europe à l'abri de ces cataclysmes, un phénomène nouveau se produit. Les Occidentaux nés des Orientaux, mais transformés avec le temps, ont enfanté une civilisation, grâce à laquelle ils envahissent à leur tour les contrées d'où ils sont sortis; le torrent remonte à sa source... »

Digitized by Google

Commission des livres. (*Extrait d'un discours de M. Dumas.*) — « Il faut que le sénat et le pays sachent ce que c'est que la commission des livres, et comment elle accomplit les fonctions délicates qui lui sont confiées. Cette commission a été constituée en 1858; elle se compose des inspecteurs généraux de l'instruction publique, au nombre de 18, auxquels sont adjointes, par le ministre, sept personnes prises parmi les membres les plus éminents du clergé et les vétérans de l'enseignement ou des académies. L'expérience considérable et le goût exercé que ces derniers mettent au service de la commission rendent leur coopération extrêmement utile aux inspecteurs généraux de l'instruction publique... Le nombre des ouvrages que la commission a eu à examiner pour savoir s'ils pouvaient être introduits utilement dans les écoles publiques du pays dépasse 2000. Le nombre d'ouvrages que la commission a déjà examinés, depuis 1858, dépasse 1300... La commission, qui a examiné plus de 1300 ouvrages, n'en a trouvé que 225 qui fussent vraiment dignes d'être présentés au Conseil impérial pour recevoir son approbation, et ils l'ont reçue... Il y a donc un grand nombre d'ouvrages soumis à l'examen du ministre de l'instruction publique. Tous passent entre les mains d'un rapporteur consciencieux, devant une commission également consciencieuse et attentive, qui, tous les ans, consacre 40 ou 50 séances de 5 à 6 heures chacune à entendre et à discuter les rapports qui sont faits sur chacun d'eux. Ce ne sont pas des rapports verbaux, sommaires. Non, ils sont tous écrits et souvent très-étendus. Tous les ouvrages ont été lus d'un bout à l'autre, toutes les fautes ont été relevées, et lorsque la commission s'est prononcée, elle l'a fait en parfaite connaissance de cause... Les rapports écrits sont soumis, avec l'ouvrage, au Conseil impérial de l'instruction publique, qui apprécie ainsi les motifs pour lesquels l'ouvrage est écarté ou approuvé, et, en conséquence, il se prononce également en parfaite connaissance de cause. Je ne regrette qu'une chose (j'ai l'honneur d'assister presque toujours aux séances de la commission), c'est qu'on ne puisse donner satisfaction au vœu du pétitionnaire, et communiquer non-seulement ces rapports aux parties intéressées, mais encore les publier, car on verrait alors avec quelle conscience, avec quels soins exquis, dans nombre de cas, les ouvrages sont examinés par les rapporteurs et jugés par la commission... Je remplis un devoir, mais je le remplis avec bonheur, en déclarant que depuis que la commission des livres existe, chacun de ses membres a compris qu'il était là comme une sentinelle avancée, et qu'il devait au pays, qu'il devait aux établissements de l'État, qu'il devait à la jeunesse et aux familles, de porter l'attention la plus scrupuleuse, la plus sévère

Digitized by Google

à l'examen des livres qui lui étaient soumis. Chacun des rapporteurs de la commission a rempli ce devoir de père de famille avec une attention religieuse, scrupuleuse jusqu'à l'excès... Parmi les institutions du ministère de l'instruction publique, je n'en vois aucune qui ait plus d'importance pour le pays et qui mérite mieux sa confiance, soit pour la conservation des bonnes méthodes de l'enseignement, soit pour la conservation des droits de la morale et de la religion, soit pour le maintien du respect des lois et des traditions du goût dans l'intérêt de la jeunesse. »

Photographie sur ivoire. — On avait renoncé à faire des photographies sur ivoire, à cause de l'action fâcheuse que le nitrate d'argent exerce sur cette substance; mais un Américain, M. Lawrence, a repris dernièrement le problème, en employant de nouveaux sels impressionnables à la lumière, et il a parfaitement réussi. Voici le nouveau procédé : on plonge l'ivoire, qui, après avoir reçu l'image photographique, devra recevoir les couleurs de la peinture en miniature, dans une solution d'oxalate de peroxyde de fer et d'oxalate d'ammoniaque. On marque le côté qui regarde le fond du vase, pour le distinguer du côté destiné à recevoir l'impression. On répète l'opération deux ou trois fois dans l'obscurité, et on laisse sécher la plaque. On la place alors sous un négatif pendant une heure environ, après quoi on développe l'image en plongeant la plaque dans un bain de prussiate rouge et d'acide oxalique. On surveille le développement avec soin, et on remet la plaque dans l'eau pure pendant quelques minutes. Quand l'épreuve est sèche, on peut enlever avec une brosse l'excès d'oxalate de fer et d'ammoniaque. Si l'image est trop intense, on la plonge dans une solution faible de cyanure de potassium, jusqu'à ce qu'elle ait acquis le ton convenable; après quoi on la lave bien dans de l'eau pure. L'auteur du procédé assure que l'image ainsi obtenue présente une surface excellente pour peindre en miniature.

Nouveau canon. — Les rainures du canon rayé lui enlèvent de sa puissance et diminuent la justesse du tir. Dans le canon inventé par M. Mackay, de Liverpool, ces rainures sont mises à profit pour chasser les projectiles en leur imprimant à la fois un mouvement de rotation. Quand l'arme est lisse, les gaz engendrés s'échappent évidemment avant le lourd boulet. Pour parer à cet inconvénient, on creuse dans le canon Mackay des rainures en spirale plus fines que celles des canons rayés ordinaires; le gaz alors, entraîné dans ces rainures, et forcé de faire un trajet plus long de deux mètres environ que celui du boulet, pour atteindre l'extrémité du canon, accompagne le boulet sur toute la longueur du canon et lui imprime un mouvement rapide de rotation. Le mouvement de rotation est ainsi com-

Digitized by Google

muniqué au projectile par le seul frottement du gaz qui le presse et s'échappe autour de lui. Le projectile est un cylindre terminé en cône à la partie antérieure, et creusé à sa base; sa surface est parfaitement unie. Le canon avec lequel on a fait des expériences pèse 9 tonnes, a 206 millimètres de diamètre intérieur, et correspond pour le reste à un canon ordinaire de 68. Il y a 12 rainures, et comme le boulet n'est pas engagé dans ces rainures, elles peuvent être plus serrées que dans le canon rayé ordinaire. La vitesse initiale a été de 500 mètres par seconde; on n'a pas encore mesuré la plus grande portée. M. Mackay a fait une petite innovation dans la manière de charger le canon. Elle consiste à placer entre la poudre et le projectile un sac de sciure de bois qui fait que le projectile est mis en mouvement avant que toute la poudre soit enflammée. On empêche ainsi la violence de la secousse sans diminuer la puissance de la charge, et le canon risque si peu de crever, que l'inventeur oserait employer une charge de 100 livres (45 kil.) de poudre. Le recul est comparativement faible, aussi bien que la détonation. On a chargé le canon avec 30 livres (13 kil. 6) de poudre et un boulet en acier fondu, du poids de 76 kil. A la distance de 183 mètres, le boulet traversa une cible ayant une épaisseur de 14 centimètres de fer forgé et de 23 centimètres de bois de chêne. Le trou fait dans la cible était parfaitement circulaire. La longueur du boulet, qui était de 32 centimètres, a été réduite à 28, et son diamètre à l'extrémité qui avait touché la cible a été augmenté de 4 centimètres.

Nouveaux vaisseaux cuirassés. — L'amirauté a décidé cette année d'essayer la construction de vaisseaux dont les cuirasses en fer auront 4 pouces et demi d'épaisseur, mais d'un faible tonnage. *La Recherche*, de 1 250 tonnaux, revêtue d'une extrémité à l'autre des plaques du « Warrior, » a obtenu un grand succès; son tirant d'eau est de 14 pieds seulement, elle a filé 10 nœuds et demi, et a lutté heureusement contre un coup de vent qui a forcé de rentrer dans le port une corvette en bois de dimensions semblables. On a commandé la construction de dix vaisseaux cuirassés, dont le plus grand doit être de 4246 tonneaux, et le plus petit de 999 seulement. L'un d'eux, *le Bellerophon*, qui doit être achevé dans douze mois, aura un revêtement de 10 pouces de bois et de 6 pouces de fer, et sera armé de dix canons de 300 et de deux canons de 600. Un autre vaisseau à vapeur, *la Pallas*, sera construit pour la célérité, et devra porter du charbon pour seize jours et faire quatorze milles en une heure.

Emploi du pétrole pour les vaisseaux à vapeur. — La commission chargée par le gouvernement américain, sous la présidence de l'ingénieur en chef de la marine des États-Unis, d'examiner si la puissance

Digitized by Google

calorifique du pétrole pouvait être comparée, en ce qui concerne la production de la vapeur, à celle de la houille, si l'emploi du pétrole à bord des navires était praticable, s'il pouvait se faire sans danger, et quels en étaient les avantages, a fait son rapport après cinq mois d'expériences. Elle a constaté que la puissance calorifique de l'huile est de 103 pour cent supérieure à celle de la houille, et que le temps requis pour engendrer la vapeur à la pression nécessaire à la marche, est de 28 minutes au lieu de 60. Les commissaires ont en conséquence recommandé au secrétaire de la marine l'introduction de l'huile à bord des vaisseaux à vapeur du gouvernement, pour en déterminer pratiquement l'efficacité et l'économie. Ceux qui plaident pour cette introduction, prétendent que sur un vaisseau comme le steamer *Persia*, de la compagnie Cunard, l'économie serait de 60 000 francs par traversée, en tenant compte du petit espace exigé par l'huile et de tous les autres avantages. Des expériences sur une grande échelle, ajoute-t-on, seraient bientôt faites sur un steamer de l'Océan, par une compagnie qui aurait acheté le brevet de MM. Shaw et Linton, Si les résultats sont tels qu'on peut légitimement les espérer, ce ne sera rien moins qu'une révolution dans la navigation à vapeur. Un vaisseau de guerre, chauffé à l'huile, pourrait tenir la mer deux fois plus longtemps que maintenant; et les lignes de communication commerciale, aujourd'hui trop éloignées, à cause de la difficulté de transporter une quantité suffisante de charbon, pourraient être facilement rapprochées. On accomplirait aisément des trajets directs de New-York en Australie, et de la Californie en Chine.

Nouveau baromètre, par M. Hicks. — Ce baromètre consiste en un tube de verre hermétiquement fermé en haut, mais entièrement ouvert en bas, et dont la moitié supérieure est d'un calibre plus petit que la moitié inférieure. Si l'on y met une quantité suffisante de mercure et qu'ensuite on renverse le tube, la colonne de mercure se distribue dans les deux portions de ce tube de manière à atteindre la longueur qui correspond au poids de l'atmosphère au moment de l'expérience. Si la pression de l'air augmente, la colonne de mercure s'allonge, parce que son extrémité supérieure s'élève plus que son extrémité inférieure, à cause de la différence de diamètres. Le contraire a lieu quand la pression de l'air diminue, et le mouvement ascendant ou descendant du mercure est d'autant plus considérable que la différence de ces diamètres est plus petite. Supposons, par exemple, que la section supérieure du tube soit les neuf dixièmes de la section inférieure; il est clair que la quantité de mercure qui occuperait une longueur de dix centimètres de la moitié supérieure, n'en remplirait qu'une longueur de neuf dans la moitié inférieure; ainsi,

Digitized by Google

quand la longueur totale de la colonne de mercure se raccourcit d'un centimètre, sa surface supérieure doit descendre de dix centimètres. En d'autres termes, pour chaque changement d'un centimètre dans la longueur de la colonne barométrique, il y aura un déplacement de dix centimètres au sommet de cette colonne. Pour graduer son baromètre, M. Hicks le met en communication avec le récipient d'une machine pneumatique en même temps qu'un baromètre étalon. Une pipette de Gay-Lussac est placée au centre du tube, afin d'empêcher l'air de monter au sommet.

Médaille du prince Albert. — La médaille d'or, appelée « médaille Albert, » en mémoire du prince consort, président de la Société des Arts, a été adjugée à sir Rowland Hill, en reconnaissance des services éminents qu'il a rendus à toutes les classes de la Société, par la création du système de timbres-postes à un penny (10 centimes), et par d'autres réformes postales.

Loi des patentes, par M. Thomas Webster, avocat. — Pour faire disparaître ou diminuer les inconvénients du système actuel, M. Webster propose les moyens suivants: 1° les patentes ne seront plus accordées sans examen, mais seulement après enquête et rapport préliminaires dont l'avantage sera de faire jouir l'inventeur du bienfait de l'expérience et de l'autorité des commissaires des patentes, sauf à lui à rembourser les frais faits; 2° les questions relatives à la validité et l'infraction des patentes seront soumises à un juge assisté de deux ou plusieurs assesseurs compétents dans la matière, et choisis par les parties ou par le juge sur une liste dressée à cet effet; 3° Le propriétaire d'une patente peut être requis d'accorder des licences ou de vendre tout ou partie de son droit, dans l'intérêt du public, à des conditions équitables; 4° Les frais des patentes constituent *pour les inventeurs*, un fond appliqué tout entier à procurer leurs intérêts, à les récompenser quand ils l'auront mérité, à racheter des droits de patentes, et hâter les progrès de la science pratique.

Aliment spécifique du blé. — Un prince qui a déjà bien mérité de la science, le prince de Salm-Horstmar, s'est appliqué l'été passé à résoudre cette question : « Quelle est la matière inorganique spécifiquement nécessaire à la formation du grain dans le blé?» La nature, dans les expériences du prince, a répondu : la *lépidolithe!* L'auteur sema son grain dans un sol qui promettait bien peu, au sein de cristal de roche grossièrement pulvérisé et qui avait été purifié avec soin; il fuma les plants avec un mélange des substances terreuses et salines qui se rencontrent ordinairement dans le blé; mais il n'obtint de plants bien formés et des grains parfaits que quand il fit entrer la *lépidolithe* dans son engrais.

Digitized by Google

Traversée exceptionnelle. — Le nouveau vaisseau à hélice de la Compagnie orientale, « le Baroda, » vient de faire le trajet de Southampton à Gibraltar en 94 ¼ heures; de Gibraltar à Malte en 81 ¼ heures; de Malte à Alexandrie en 68 ¼ heures; total : 243 ¾ heures. Retour : d'Alexandrie à Malte, 76 ¼ ; de Malte à Gibraltar, 86 ¼ ; de Gibraltar à Southampton, 113 heures ; total : 275 ¼ heures. Le voyage d'allée et de retour s'est donc fait en 519 ¼ heures, pendant lequel il a consommé 831 tonnes de charbon. Ce qui prouve que des progrès ont été accomplis, c'est la comparaison de cette traversée avec celles qui ont été faites par trois autres vaisseaux à vapeur de la Compagnie : savoir: « le Delta » (à aubes) a fait le même voyage, allée et retour, en 550 heures, en brûlant 1396 tonnes de charbon ; le « Malta » (à hélice), en 505 heures, en brûlant 1483 tonnes ; et le « Ceylon » (à hélice), en 546 heures, en brûlant 1589 tonnes. La distance de Southampton à Gibraltar est de 1151 milles (2132 kilom.) ; de Gibraltar à Malte, de 981 milles (1817 kilom.) , et de Malte à Alexandrie, de 819 milles (1 517 kilom.) ; ce qui forme un total de 2951 milles (5465 kilom.), ou 5902 milles (10,930 kilom.) pour l'allée et le retour.

Billes de billard artificielles. — MM. Phelan et Collender, de New-York, fabricants bien connus de billards, annoncent leur intention de donner 10 000 dollars (50 000 fr.) à l'inventeur d'une substance remplaçant l'ivoire, pour la fabrication des billes de billards. Cette annonce a paru dans *la Tribune* du 11 février dernier, et la récompense promise mérite bien qu'on s'en occupe; ce n'est pas souvent que l'on fait une offre aussi libérale pour la découverte d'une matière nouvelle et utile. Comme l'ivoire naturel est très-cher aujourd'hui, parce qu'il est rare en général et que le tarif des échanges est élevé, on peut compter sur de nombreux essais. D'ailleurs si l'on trouve une substance propre à le remplacer dans la fabrication des billes de billard, elle n'aura pas cette seule application, mais elle servira à une foule d'autres usages. Il y a quelques années, quand on demanda une matière pour remplacer le cuir, il se produisit un certain nombre de bons articles susceptibles de différentes applications, et nous ne doutons pas que, comme dans le cas qui vient d'être cité, l'ivoire artificiel ne soit bientôt mis au jour.

Un trait de mœurs du pivert. — « L'été dernier, dit M. Aimé de..., je me promenais dans une allée de mon parc, lorsque je vis un pivert se placer à une cinquantaine de pas devant moi, regarder s'il était épié, puis se coucher et faire le mort, étendu, immobile, la langue tirée démesurément. De temps à autre il la faisait rentrer dans son bec; près de lui était, dans l'allée, une fourmilière souter-

Digitized by Google

raine. Les fourmis, sortant de leur demeure, croyaient voir dans le pivert un être mort, et s'amoncelaient sur sa langue pour la dévorer; mais le contraire arrivait : lorsque la langue du pivert était couverte de fourmis, il les avalait. Il recommença ce manége jusqu'à ce qu'il fut complétement rassasié. Alors il courut vers son nid pour porter la nourriture à ses petits. Je remarquai pendant plusieurs jours la même manœuvre, et je conclus que le pivert, aussi bien que le crapaud, est un être utile qui mérite aide et protection. »

INDUSTRIE

Sur les gaz que produisent les diverses qualités de houille sous l'action de la chaleur, par M. de Commines de Marsilly. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.— Les houilles maigres donnent un gaz très-léger, riche en hydrogène, pauvre en gaz protocarboné, sans trace de gaz polycarboné.

Les houilles grasses maréchales à courte flamme rendent moins; mais le gaz est plus riche en gaz polycarbonés et protocarbonés, et ne renferme pas autant d'hydrogène.

Les houilles grasses à longue flamme ont des rendements égaux ou supérieurs à ceux des houilles demi-grasses; elles sont très-riches en gaz polycarbonés et brûlent une très-forte proportion d'oxygène : ce sont les plus propres à la fabrication du gaz, tant par la nature du gaz qu'elles donnent que par la qualité et la quantité du coke qu'elles produisent. La calcination lente produit beaucoup moins de gaz que la calcination rapide pour une même espèce de houille; ce fait est général.

Chauffées à 300 degrés, les houilles des mines à grisou dégagent du gaz carboné, tandis que celles des mines où il n'y a pas de grisou donnent de l'azote et de l'acide carbonique; ce qui permet de croire que dans ces dernières mines il doit y avoir des dégagements spontanés d'azote et d'acide carbonique, d'où résulte la nécessité d'une ventilation active.

Le gaz obtenu par la calcination de la houille dans une cornue, se rapproche beaucoup de celui que l'on obtient en grand dans les mines avec le même charbon.

Le gaz d'éclairage subit une altération profonde par un séjour prolongé sous l'eau. Le gaz carboné se décomposerait, la quantité en diminuerait, tandis que celle de l'hydrogène augmenterait sans que le volume apparent changeât sensiblement.

Digitized by Google

Les houilles les plus estimées pour la fabrication du gaz proviennent généralement des mines à grisou. Des houilles de cette espèce, abandonnées un temps plus ou moins long à l'air, subissent une altération profonde dans leur composition ; et il en résulte une diminution notable, sinon dans la quantité, du moins dans la qualité du gaz.

Par une longue exposition à l'air, surtout dans un endroit qui n'est pas couvert, le charbon s'altère, et par la calcination il donne un gaz renfermant beaucoup moins de gaz carbonés et beaucoup plus d'hydrogène. Les mines à gaz ont donc un intérêt réel et sérieux à prendre la voie de fer de préférence à la voie d'eau pour faire venir leur charbon et à l'employer aussitôt.

Le charbon menu a le grave inconvénient de laisser s'opérer rapidement le dégagement spontané du gaz, et de s'altérer plus vite à l'air ; on doit donc préférer la houille en morceaux.

Chaussées en asphalte comprimé, par M. Malo. — L'asphalte qu'on emploie est un carbonate de chaux parfaitement pur, imprégné naturellement d'une manière très-intime de 6 à 10 p. 0/0 de bitume. Cette roche s'exploite par bancs réguliers de 4 à 7 mètres de puissance à Seyssel (Ain), au Val-de-Travers, canton de Neuchâtel (Suisse), et sur plusieurs autres points de la même région jurassique.

La roche expédiée de la mine est broyée mécaniquement et amenée à l'état de poudre, puis passée dans des échauffeurs où sa température est élevée à 140 degrés environ. Dans cet état, elle est conduite au lieu d'emploi.

La forme de la chaussée a été recouverte d'avance d'une couche de béton (qui doit être sèche) ; c'est sur cette forme que l'on étend la poudre d'asphalte chaude ; on la pilonne avec des dames en fonte (chauffées), puis on la comprime successivement avec trois rouleaux, le premier de 200 kilogr., le second de 800 kilogr., et le troisième de 1800 kilogr., jusqu'à ce qu'elle soit réduite à une épaisseur uniforme qui, pour la ville de Paris, a été fixée à 4 centimètres.

Deux ou trois heures après le passage du premier rouleau, la chaussée est assez refroidie, et, par suite, assez résistante pour être livrée à la circulation.

Ce fut en 1854 que la première chaussée en asphalte comprimé fut exécutée rue Bergère, par les soins de MM. Homberg, ingénieur en chef, et Vaudrey, ingénieur ordinaire du service municipal.

Les avantages que présente une chaussée en asphalte comprimé sont rappelés ci-après :

Elle ne produit ni boue ni poussière. — L'usure annuelle est à

Digitized by Google

peine d'un millimètre, après que le mouvement des voitures a amené le maximum de compression.

Elle est insonore, ce qui est un précieux avantage pour les établissements où le silence est nécessaire. Quant au danger qu'on a craint pour les piétons, il est facile d'y remédier.

Le tirage des chevaux est sensiblement moindre sur l'asphalte que sur le pavé ou le macadam fraîchement rechargé. Il est facile de s'en convaincre en examinant les différences d'efforts musculaires exercés par les chevaux attelés lorsqu'ils passent de l'une à l'autre chaussée.

L'asphalte comprimé employé en chaussée, réduit l'entretien des voitures par la suppression des cahots. — M. Malo estime qu'il résulterait de ce chef une économie annuelle de 8 500 000 fr. au profit des propriétaires de chevaux et de voitures, en supposant que tout Paris fût asphalté. — Enfin, l'absence de choc et de trépidation influerait sur la durée et la stabilité des constructions riveraines.

Bienfaits de l'éclairage minéral, par M. Jules Barse. — Il y a trente ans, la lumière factice puisait tous ses éléments à la surface du sol ; chaque lampe dépensait, en produits organiques, une somme de substance que les lois de la nature réservent à l'entretien et à la propagation des êtres vivants du règne végétal et du règne animal.

Aujourd'hui, l'industrie peut puiser dans le sous-sol, pour satisfaire à ce grand luxe nécessaire, la lumière en abondance et à bon marché. Au lieu de contribuer à la consommation des biens restreints de la superficie cultivée, l'éclairage au gaz emprunte, à des profondeurs où elles étaient enfouies, des richesses nouvelles qui, dès leur avénement à la surface, imposent un surcroît d'activité vitale aux végétaux, attendu le rôle assigné à ceux-ci de solidifier indéfiniment, par assimilation à leur propre substance, tout surcroît d'acide carbonique ou d'ammoniaque versé dans l'atmosphère, et qui tendrait à modifier l'immuabilité de la composition de l'air.

Ceux-là seuls sont dans le vrai du progrès, qui travaillent à la vulgarisation de l'éclairage minéral. Quand on distille de la houille, du schiste, de la tourbe, on rend possible, normale, l'existence d'autant d'hommes de plus qu'on peut entretenir de becs de luminaire au moyen de produits fabriqués. A ce compte, les 30 000 becs de gaz municipaux de la ville de Paris alimentent, en même temps qu'ils éclairent, 30 000 individus de sa population.

Le type d'un éclairage convenable est une lampe Carcel brûlant 42 grammes d'huile végétale à l'heure. Dans ces 42 grammes d'huile il y a :

Digitized by Google

Carbone.	32gr,4282
Hydrogène.	5 ,6112
Oxygène.	3 ,9606
Total égal. . .	42gr,0000

Comme on le voit, l'huile est composée de molécules ternaires, c'est-à-dire propres à l'alimentation de tous les êtres vivants des deux règnes.

La lampe a pris une substance ternaire, c'est-à-dire un aliment disponible préparé par le règne végétal; elle a rendu deux molécules binaires, c'est-à-dire qui nécessiteront à nouveau l'intervention des végétaux seuls capables de refaire ce qu'ils avaient déjà fait, et ce que la lampe a défait. Ainsi l'éclairage au moyen de toute substance ternaire, huile, cire, graisse, etc., constitue un cercle vicieux dans lequel se meuvent indéfiniment les forces végétales, sans profit pour le règne végétal et au détriment du règne animal.

Si nous donnons à la lampe une durée de service égale à celle du bec de gaz public, nous trouverons qu'en une moyenne de neuf heures d'éclairage un bec public produit 537 litres 75 centilitres d'acide carbonique. L'homme, à raison de 22 litres et demi par heure, en produit 540 litres dans le même temps. La différenee n'est pas assez forte pour empêcher de conclure à l'égalité approximative de consommation.

Si maintenant nous faisons intervenir, comme troisième appareil de combustion, un bec de gaz, une lampe de schiste, en un mot, un instrument quelconque d'éclairage minéral, nous voyons l'industrie tirer du sous-sol, au profit de la surface, premièrement, des carbures d'hydrogène gazeux ou liquides, dont le pouvoir éclairant surpasse celui des huiles végétales, des cires et des graisses; secondement, de l'ammoniaque, produit superflu dans l'éclairage, mais produit de première valeur pour l'agriculture. Ces deux produits sont neufs, et les végétaux, en les élaborant, produiront des aliments neufs.

Donc, en première conclusion, chaque bec d'éclairage minéral apporte du sous-sol tout ce que l'éclairage à l'huile dévorait naguère sur le contingent des êtres vivant à la superficie; chaque bec minéral verse en acide carbonique, dans l'atmosphère où rien ne se perd, un surcroît de 292 grammes de carbone par 24 heures, et les végétaux sont là pour assimiler, en molécules ternaires, la totalité de ce surcroît de carbone.

En seconde conclusion, chaque bec d'éclairage minéral apporte du sous-sol à l'état d'ammoniaque, c'est-à-dire dans les conditions propices à l'assimilation de l'azote par les végétaux, le quatrième élément

Digitized by Google

de la molécule quaternaire qui constitue les éléments plastiques.

Ainsi l'éclairage minéral fournit à la superficie, d'une part, les 82 pour 100 d'aliments respiratoires; d'autre part, les 18 pour 100 d'aliments plastiques qui, réunis, composent l'alimentation totale d'autant d'individus.

Est-il possible de déterminer quel poids un cheval peut traîner? — « Le meilleur moyen d'apprécier si un cheval est ou non trop chargé, consiste à examiner la manière dont il tire sur un terrain plat macadémisé ou pavé. S'il marche avec peine, nul doute que le poids est trop lourd pour lui et qu'il se trouvera arrêté à la moindre montée. Dès lors le propriétaire ou le voiturier doit être mis immédiatement en contravention, et le devoir des agents préposés est, avant de laisser le charretier abîmer son cheval à coups de fouet, ou exercer sur lui de plus graves sévices, de le contraindre à prendre, à ses risques et périls, un cheval de renfort, sans attendre, comme cela arrive souvent, que de bienveillants passants, se dévouent pour pousser la voiture et la tirer du mauvais pas.

« Si, au départ, un cheval, après certains efforts, vient à ne pouvoir démarrer, la contravention doit être encore constatée contre le voiturier, et le maximum de la peine ou de l'amende doit lui être infligé s'il est reconnu que les harnais sont en mauvais état et capables de blesser le cheval.

Certains entrepreneurs, par un motif de lucre très-blâmable, ont l'habitude de prendre, pour effectuer les transports dont ils sont chargés, de malheureux chevaux ruinés par la fatigue et la misère, retirés souvent de l'équarrissage, ou tout au plus bons à y être conduits. Peu importe au maître qu'ils crèvent ou non sous la charge. Qu'ils fassent seulement quelques voyages, tant bien que mal, et leur prix sera plus que payé. On les nourrit mal et on les accable de coups.

Parmi les individus qui emploient de préférence de tels chevaux, nous devons signaler certains entrepreneurs de déménagements, tous ou presque tous les entrepreneurs de terrassements, et ceux qui se chargent des déblais des démolitions.

A ce sujet, la commission appelle de tous ses vœux l'intervention de l'autorité pour exiger, dans chaque chantier de construction, l'établissement de poutres placées en forme de rails-way sur lesquelles les roues des tombereaux rouleraient librement, sans enfoncer dans de profondes ornières, d'où elles ne peuvent sortir que par un effort excessif de la part des malheureux chevaux.» (*Bull. de la soc. prot. des an.*)

Prix proposés par la Société des Arts de Londres. *Sujets des prix pour les sessions* 1863-64 *et* 1864-65. — Nous enregistrons ces

Digitized by Google

programmes, moins pour faire appel à nos industriels que pour signaler les *desiderata* de l'industrie.

Prix Fothergill. Meilleur moyen 1° de prévenir les incendies et de découvrir les incendiaires; 2° d'éteindre promptement les incendies quand l'eau manque ; 3° de mettre promptement les valeurs précieuses à l'abri des flammes et des voleurs ; 4° de prévenir ou diminuer les nombreux et funestes accidents produits par l'inflammation des vêtements de mousseline, soit en rendant ceux-ci moins combustibles, soit en enveloppant subitement le corps avec un large manteau d'asbeste ou d'amiante.

Moteur à vapeur le plus efficace et le plus économique pour servir à terre soit comme machine fixe, soit comme agent de traction ou de propulsion.

Prix Trevelyan. Conservation des substances alimentaires, une somme de 1750 francs.

Prix Denton. Deux prix de 625 francs chacun pour le meilleur plan d'habitations des classes ouvrières.

Médailles offertes par la Société. Pour le meilleur mode d'essai des œuvres d'orfévrerie ancienne. Meilleur mode d'essai des bronzes modernes. Moules pour les fonderies de bronze et autres métaux. Nomenclature des principes colorants adoptés dans les beaux-arts et découverte de principes nouveaux. Moyen de remplacer les blocs de bois employés par les graveurs. Le meilleur portrait photographique sur émail. Photographies sur porcelaine ou terre cuite, sur verre, sur vitraux. Emploi d'une substance autre que l'acide fluorhydrique pour gravure sur verre. Reproduction des dessins par l'impression. Rouleaux pour l'impression des calicots. Doigteurs pour impression sur calicot. Moyens de fixer les couleurs d'aniline sur les calicots et les autres tissus. Procédé pratique pour convertir la naphtaline en alizarine ou rouge de garance. Rouge d'Andrinople. Nouvelle teinture écarlate appliquée au coton. Rouge de murexide. Blanchiment de la laine. Couleurs pour voitures, pourpre et jaune, à bon marché, et de bonne qualité. Traité des mordants pour teinture du coton, de la laine et de la soie. Nouvelle couleur verte de Malda, moyen de la fixer sur coton et autres tissus. Vert brillant ne contenant ni arsenic ni autres poisons. Fabrique de chlorophylle pour teinture en vert. Fabrique de couleur verte extraite de la houille ou du goudron. Outremer artificiel, qui ne s'altère pas quand on l'épaissit par l'albumine ou qu'on le fixe à la vapeur. Couleurs extraites de la naphtaline. Influence de la série des couleurs de l'aniline sur le commerce des principes colorants étrangers. Condensation des couleurs. Substitut économique de l'albumine des œufs dans l'impression des calicots. Em-

Digitized by Google

ploi des jaunes d'œufs. Emplois divers des plantes marines. Emploi des argiles du Cornish, du Devonshire et du Dorsetshire. Pierre artificielle et terres cuites. Éclairage et ventilation des mines. Métallurgie du cuivre. Étain et son emploi dans les arts et manufactures. Séparation du wolfram; emploi du tungstène dans les arts. Menaccanite ou isérine; extraction du titane de ces matières. Etude sur le titane, son extraction et ses usages. Traitement des minerais de zinc. Soufre et arsenic des Royaumes-Unis; emploi et exportation. Perfectionnement dans le traitement des minerais pauvres d'étain, de plomb, etc. Câbles pour les mines. Mérite comparé des différentes espèces de pompes. Découverte de graphite en Australie. Préparation économique de l'aluminium. Silicium et ses usages. Méthode pour fondre l'acier en grandes masses. Machine à vapeur agricole. Fourneaux régénérateurs de la chaleur. Plan d'une brasserie. Machine ou turbine hydraulique, petite, simple, économique, pouvant servir de moteur usuel. Éclairage des chemins de fer par le gaz. Locomotives pour tunnels et souterrains. Système économique de construction des chemins de fer. Moyen de protéger le fer contre l'action de l'air et de l'eau. Vaisseau insubmersible. Vaisseaux cuirassés sans boulons ni rivets. Appareil à plongeur. Appareil indicateur des bas-fonds pour préserver les vaisseaux des écueils. Foyer sans fumée. Moteur pour les navires qui dispense d'un grand approvisionnement de charbon. Charbon pour chaudières à vapeur dans l'Australie. Production économique de grandes quantités d'électricité voltaïque. Application aux orgues de l'électricité ou du magnétisme. Tissage électrique. Bobines de soie d'un poids toujours égal et qui ne puisse pas absorber l'humidité. Brodeuse mécanique. Vêtements faits au métier et à bon marché pour les soldats, marins, émigrants, etc. Papier incombustible. Préparation et apprêt des peaux et cuirs. Cuir artificiel, fort et durable, pour cordonniers, selliers, etc. Matière fibreuse remplaçant avantageusement la laine, le coton ou le chanvre. Nouvelles gommes et nouvelles huiles. Tuyaux élastiques inaltérables par la chaleur et inattaquables par le gaz. Fabrication d'un verre de qualité égale à ceux que l'on obtient avec le sable français. Surfaces en papier mâché recouvertes du vernis du Japon. Couleurs, vernis et émaux pour ardoises. Vernis du Japon applicable sur les objets en zinc. Revêtements des murs intérieurs des maisons par un émail blanc à bon marché. Remplacer la térébenthine dans la composition des vernis. Remplacer la poix, le goudron, etc., par une matière imperméable à l'air et à l'humidité, mais non inflammable. Instrument portatif pour aiguiser pendant la marche les couteaux des machines à chiffons. Remplacement économique des rouleaux en cuivre actuellement employés dans les ma-

Digitized by Google

chines à papier. Matière première pour papier, substitution des matières ligneuses aux chiffons. Rouleaux pour impression des papiers de tenture. Papiers de tapisserie colorés dans la pulpe. Matières lubréfiantes, leurs sources de production, leurs qualités relatives, etc. Solidification de l'huile par des composés nitreux sans formation d'huile rouge, ou moyen de séparer l'huile rouge sans altération de l'huile solidifiée. Balance éprouvée pour la chimie. Spectroscope à bon marché. Boîte à réactifs pour la découverte des poisons. Mèche incombustible pour l'huile, esprit-de-vin, et autres lampes. Composés de cyanogène pouvant être employés dans les arts. Moyen pratique d'utiliser la naphtaline. Production économique d'oxygène. Nouvelles racines comestibles. Moyen de rendre les comestibles végétaux marins. Sucre de l'Australie; café de l'Australie. Culture des épices en Australie. Introduction du vèr à soie de l'ailante en Australie. Chanvre en Australie. Epices d'Afrique. Huiles essentielles de l'Australie. Huiles minérales de l'Australie, et leur application à l'éclairage, au graissage, etc. Machine perfectionnée pour la fabrication du sucre. Habitations d'émigrants. Amidons colorés. Culture et préparation du tabac.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Florimond, *de Louvain*. **Agrandissements photographiques.** — « Depuis l'origine de leur art les photographes ont cru à la possibilité de faire des portraits de grandeur naturelle, et ils ont fait de constants efforts pour réaliser ce desideratum. C'est d'abord aux objectifs de grande dimension qu'ils ont eu recours, mais ils n'ont pas tardé de reconnaître que cette voie ne conduirait pas au but, parce que l'aberration inévitable des lentilles amène des déformations monstrueuses dans les grandes images. Puis on a imaginé de faire de petits clichés avec de grands objectifs et de grandes images avec ces petits clichés, par le procédé de la lanterne magique ou du microscope solaire; et bien que beaucoup de photographes exposent des spécimens de portraits de grandes dimensions, on ne les a pas fait jusqu'ici régulièrement; je veux dire que, un cliché étant donné, on n'était pas certain d'en faire une belle et grande image. La cause, aujourd'hui unique, de cette fâcheuse incertitude a sa source dans la fracture des clichés qu'on est obligé de placer au foyer d'une grande lentille qui concentre les rayons du soleil. Les praticiens savent qu'il n'est pas extraordinaire de voir sauter une douzaine de cli-

Digitized by Google

chés consécutifs, avant même que l'opération ne soit à moitié achevée. Les chances de rupture diminuent en faisant des clichés faibles qu'on place hors du foyer de la lentille mais alors la pause devient très-longue et l'image manque de vigueur.

« J'ai le plaisir d'annoncer aux artistes photographes que leurs désolantes déceptions vont cesser. L'ingénieux photographe de Louvain, M. Verbeke-Schadts, sans faire usage d'aucune matière athermane, a découvert le moyen le plus simple, le plus naturel et le plus efficace imaginable de conserver les clichés, quelque vigoureux qu'ils soient. Les clichés sont placés au foyer de la lentille et peuvent y rester deux ou trois heures s'il le faut, et pas un seul sur cent ne cassera. Je connais le procédé, on le décrit en deux mots, mais l'auteur désire retarder encore un peu la publicité de son intéressante invention. »

M. Cazin, *de Versailles*. **Machine à air chaud projetée par M. Mouline.** — Cette machine a de l'analogie avec la machine atmosphérique de Newcomen et avec la machine de M. Hugon. Le piston étant à l'une des extrémités de sa course, le cylindre contient de l'air chaud à la pression atmosphérique ; on fait arriver un jet d'eau froide qui diminue la pression de cet air ; la pression atmosphérique s'exerce librement sur l'autre face du piston, et la force motrice est à chaque instant égale à l'excès de cette pression sur la contre-pression variable de l'air refroidi. A mesure que le piston se déplace l'air extérieur vient le pousser en traversant le foyer, et par conséquent ce sont les gaz chauds provenant de la combustion qui sont introduits dans le cylindre. Ce cylindre est à double effet, l'admission des gaz chauds et l'introduction de l'eau froide ayant lieu alternativement de chaque côté du piston. Si l'on admet que la contre-pression suit la loi de Mariotte, comme première approximation, ce qui est le cas le plus favorable, l'expression du travail disponible par coup de piston est

$$V'P - VP \text{ Log. nep. } \frac{V'}{V} - VP,$$

P étant la pression de l'atmosphère sur 1^{m2} de surface en kilogramme.

V' étant le volume de l'air chaud introduit dans le cylindre à cette pression.

V étant le volume de cette quantité d'air refroidi à cette pression.

Soient t' la température de l'air chaud, t celle de l'air refroidi, on a approximativement, en appelant a le coëfficient de dilatation de l'air,

$$V' = V[1 + a(t'-t)] ;$$

Digitized by Google

Par suite le travail devient :

$$\text{VP } [a\,(t'\text{-}t) - \text{Log. nep. } [1 + a\,(t'\text{-}t)]].$$

Pour avoir la valeur théorique de ce moteur, il faut chercher le maximum de chaleur utilisable en travail mécanique, sur 100 calories prises par le gaz au foyer, en supposant qu'il n'y ait aucune perte de la chaleur dégagée dans le foyer; ce sera le coefficient économique maximum des machines à air de ce système.

Le gaz, pour acquérir la température t', prend par kilogramme $c\,(t'\text{-}\theta)$ calories, c étant la chaleur spécifique à pression constante, θ étant la température ordinaire. En se refroidissant à $t°$ au contact de l'eau froide il perd de la chaleur ; en revenant à la pression ordinaire, suivant la loi de Mariotte, il dégage aussi une certaine quantité de chaleur; enfin sorti de la machine, il descend de $t°$ à θ et abandonne encore de la chaleur. La somme de ces trois quantités de chaleur est inférieure à la première, et la différence est comme anéantie; c'est elle qui est transformée en travail. En la multipliant par 425, on a le nombre de kilogrammètres disponibles.

Comme θ diffère peu de $t°$, on peut négliger dans le calcul du coefficient économique maximum, la dernière perte de chaleur, c'est-à-dire poser $\theta = t$, de sorte qu'en écrivant $T = t'\text{-}t$, on a pour l'expression de ce rapport

$$\frac{\text{VP } [aT - \text{Log. nep. } (1 + aT)]}{425.\ c.T}$$

Avec $T = 600°$, et en prenant pour la densité du mélange gazeux celle de l'air ce qui augmente encore le rapport, je trouve 0,13.

Ainsi si toute la chaleur du foyer était employée à produire le travail, les $\frac{13}{100}$ de cette chaleur seraient utilisés au plus, tandis qu'une machine à vapeur peut en utiliser théoriquement $\frac{18}{100}$, la vapeur ne dépassant pas 272°. Le minimum de charbon qu'il faut consommer par cheval et par heure se calcule aisément.

Un cheval par heure représente $\frac{75 \times 3600}{425} = 635$ calories.

Soit x la quantité de chaleur indispensable, on vient de voir que $\frac{635}{x} = 0{,}13$, d'où $x = 4884$ cal.

Un kil. de charbon dégageant en brûlant 8000 cal. environ, il faudrait $\frac{4884}{8000} = 0^k{,}61$.

Mais si l'on considère qu'une partie notable de la chaleur dégagée dans le foyer est perdue par rayonnement et par conductibilité, puisque les gaz n'arrivent dans le cylindre qu'à une température très-inférieure à celle du foyer, on ne pourra probablement utiliser plus de $\frac{4}{100}$ comme dans la machine à vapeur, et le poids de charbon à consommer dépassera peut-être 2 kil.

Digitized by Google

Quant à la quantité d'eau nécessaire par kil. d'air abaissé de 600° à 50°, l'eau étant à 10° ; on a, en appelant c' la chaleur spécifique de l'air à volume constant, égale à 0,17 environ,

$$c' \times 550 = y \times 40.$$

D'où $y = 2^{k},34.$

Ainsi 3 litres d'eau suffiront.

Le coefficient économique serait plus faible, si la température du gaz dans le cylindre était inférieure à 600°. Ce coefficient est le plus faible de tous ceux que je connais.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 2 mai.

— M. le ministre de l'instruction publique transmet le décret d'acceptation du legs de mademoiselle A. O. Letellier de Versailles, l'amie de l'illustre Savigny. Ce legs consiste, comme nous l'avons déjà dit, dans une somme de 20 000 francs dont l'intérêt devra être employé à aider dans la publication de leurs travaux les jeunes zoologistes voyageurs sans subvention de l'état et qui s'occuperaient plus spécialement des animaux sans vertèbres de l'Égypte et de la Syrie.

— Le R. P. Secchi fait hommage d'un nouveau volume des Mémoires de l'observatoire du Collége romain.

— M. Dupré, de Rennes, transmet une note mathématique ayant pour objet la loi de M. Regnault relative à la tension minimum des vapeurs.

— M. de Pontécoulant continue ses recherches sur la comète de Halley. En calculant, par ses formules de nouveau remaniées, l'intervalle T''' compris entre l'instant de 1759 et celui de son dernier retour au périhélie de l'orbite, il a trouvé $T''' = 28\,006,6$. Les observations ont donné 28 006 jours ; la différence a donc été à peine d'un demi-jour. Cet accord, dû principalement au perfectionnement des méthodes analytiques, est d'autant plus remarquable que le calcul, achevé longtemps avant le retour de la comète, a été pleinement confirmé par l'événement, et a permis de prédire cette fois, presqu'à jour fixe, l'époque de son apparition, et d'en dresser des éphémérides au moyen desquelles les astromomes prévenus à temps ont pu l'observer dès les premiers moments où elle est apparue dans le ciel.

— M. Coulvier-Gravier communique la note suivante :

Digitized by Google

« Suivant le vœu de l'Académie, nous continuons avec le même zèle nos observations d'étoiles filantes et autres phénomènes du même genre, et nous mettons aujourd'hui sous ses yeux une partie des résultats de nos observations :

« 1° Une courbe polaire, représentant, du 1er janvier au 1er mai de cette année, l'apparition des étoiles filantes, suivant les directions qu'elles ont accusées et la résultante calculée de toutes les directions; 2° une courbe représentant, pour la même époque de l'année, les perturbations que ces mêmes étoiles filantes ont rencontrées dans le parcours de leurs trajectoires et aussi la résultante de toutes leurs directions; 3° une courbe représentant également, pour la même période de l'année, la marche des vents avec leur résultante. Nos précédentes communications et publications ont fait connaître à l'Académie que la forme de ces courbes, trouvée le 1er mai de chaque année, se retrouve à très-peu de chose près, c'est-à-dire presque identique, le 31 décembre des même années.

« On a donc un très-grand intérêt à connaître, le 1er mai de chaque année, la forme de ces courbes. Cette année, par exemple, on voit que, s'il n'y avait pas eu de perturbations éprouvées par les étoiles filantes dans le parcours de leurs trajectoires, la résultante générale des vents se serait trouvée, comme la résultante des directions affectées par les étoiles filantes vers le S. S. E. Mais par suite des perturbations, la résultante des directions affectées spécialement par les vents se trouve dans la région E. Ceci est une nouvelle preuve ajoutée à tant d'autres, que les perturbations doivent être prises en sérieuse considération, puisqu'elles sont assez puissantes pour faire sentir leur action sur les vents qui rasent la terre. Cela est tellement évident qu'on ne trouve qu'un faible écart entre la résultante des vents avoisinant l'E., du côté de l'E. N. E., et la résultante des perturbations avoisinant également l'E., près de l'E. S. E.

« Cet écart serait encore moins considérable si nous avions des aides en nombre suffisant, afin de pouvoir observer pendant toute la durée des nuits, été comme hiver, et si nous avions de plus des stations auxiliaires qui nous permettraient de parer aux inconvénients d'un ciel couvert à Paris, parce que bien souvent il serait clair ailleurs. On obtiendrait ainsi un bien plus grand nombre d'étoiles filantes, par conséquent de perturbations. Quoi qu'il en soit, avec nos moyens si restreints, les courbes que nous traçons les 1er mai, au moyen des sommes d'étoiles filantes trouvées pour chaque direction, et de la même manière, en ce qui concerne les perturbations et les vents, n'en sont pas moins presque semblables avec les courbes tracées les 31 décembre. Et cependant le nombre horaire des étoiles

Digitized by Google

filantes est bien inférieur, surtout à celui des six derniers mois de l'année. Nous abstenant aujourd'hui de tout commentaire, nous dirons seulement que, en 1860, les résultantes générales des perturbations et des vents se trouvaient le plus possible rapprochées de l'ouest. »

— M. Jules Prévet fait hommage d'une notice intitulée : *Du Karouba, sa description botanique et ses usages.* Le caroubier, *ceratoma siliqua*, de la famille des légumineuses et de la tribu des cæsalpinées, est un arbre qui croît principalement sur tout le littoral de la Méditerranée. Son fruit, le karouba, est une chair pulpeuse, douce et sucrée. Les pauvres et les enfants qui en font leur nourriture, ont tous l'apparence d'une bonne santé ; les bestiaux auxquels on le donne sont gras, luisants, et très-recherchés à cause de leur chair ferme et succulente. En Égypte on fait avec ces fruits une boisson mucilagineuse très-rafraîchissante et une eau-de-vie de goût et de saveur très-agréables. Une analyse récente faite par M. Chevalier, a prouvé que ces fruits plats, bruns, longs de 15 à 30 centimètres contiennent de l'eau, une sorte d'albumine végétale, une sorte de gomme, de la cellulose, une petite quantité de matière grasse, une résine, de l'acide acétique résultant peut-être de la fermentation d'une partie de la matière sucrée, un acide analogue à l'acide malique, du tannin, du sucre incristallisable; divers sels, phosphates, chlorures, sulfates; de la potasse, de la chaux, des traces de silice et d'oxyde de fer.

Or, à la chicorée, fatalement appelée café des pauvres, trop souvent falsisifiée, de si mauvais goût et si malsaine, M. Prévet propose de substituer le karouba torréfié et pulvérisé, aliment, dit-il, éminemment sain, hygiénique, agréable, n'exigeant point de sucre et pouvant être cédé au commerce à des conditions excessives de bon marché. Le café, qui surexcite, cause de l'insomnie, stimule la sécrétion des reins, produit chez les femmes un malaise trop connu, pourra être remplacé avec de grands avantages, par l'infusion du karouba torréfié, tonique à la fois et sédative, qui provoque au creux de l'estomac une chaleur douce et efficace, qui n'exerce aucune action sur le sommeil, etc. Ses propriétés nutritives le recommandent comme aliment de premier ordre pour les enfants. En Afrique, où le karoubier est très-abondant, on pourra la donner aux soldats, qui finiront peut-être par la préférer aux liqueurs qui les énervent.

Dans la lettre d'envoi de sa brochure, l'excellent M. Prevet nous dit, et nous l'en félicitons, que ses efforts consciencieux et persévérants n'ont eu qu'un seul but : remplacer dans la consommation des breuvages malsains et trop souvent falsifiés par un aliment dont les analyses chimiques font ressortir toutes les propriétés nutritives et hygié-

Digitized by Google

niques. A l'appui de sa thèse, nous nous empressons de citer une curieuse expérience publiée dans *la Patrie* d'aujourd'hui par notre excellent confrère M. Henry Berthoud, avec les conclusions qu'il en tire.

« Il y a un an, jour pour jour, avant de quitter la campagne, un chimiste de mes amis avait placé sur sa fenêtre trois bocaux. Les deux premiers contenaient du lait qu'on venait de traire à l'instant sous nos yeux. Le troisième renfermait un mélange à parties égales de ce même lait et de café noir. Le soir, avant notre départ, les deux bocaux pleins de lait pur ne contenaient plus que du lait caillé. Le liquide de l'autre n'avait subi aucune altération sensible ni à la vue ni au goût. Nous couvrîmes chacun des trois bocaux d'une planchette qui, tout en y laissant pénétrer l'air, les préservait des corps étrangers que le hasard aurait pu y faire tomber. Hier, c'est-à-dire un an après, nous visitâmes les trois bocaux. La substance enclose dans les deux premiers se trouvait transformée en une véritable matière végétale. C'étaient de toutes parts des moisissures de mille formes diverses; il n'y avait plus de fromage et encore moins de lait. Au contraire, le mélange de lait et de café n'avait subi aucune trace appréciable d'altération, pas même d'altération sensible. Nous en fîmes bouillir une partie et nous dégustâmes ces deux boissons. Leur goût, comparé à une mixtion faite à l'instant même avec du café de Corcellet et du lait sortant du pis de la vache, ne différait en rien. En interposant les tasses qui les contenaient, nous ne pûmes distinguer le café au lait qui datait d'un instant du café au lait qui datait d'une année.... Le lait ne se digère qu'à la condition de se cailler dans l'estomac à l'instant même où il se trouve en contact avec les sucs gastriques. Bu pur, il fournit un aliment sain, nutritif, et qui convient même aux natures les plus délicates. Mélangé à du café, qui l'empêche de se coaguler dans l'estomac, il annihile l'action des sucs digestifs, et perd par conséquent toute propriété nutritive. Il devient en outre un véritable poison qui amène peu à peu des maladies graves et souvent fatales. Les désordres nerveux, les crispations d'estomac, les dérangements des fonctions intestinales, les pulmonies, les phthisies, les cruelles affections de femmes qui ravagent la population parisienne n'ont la plupart du temps pas d'autres causes que l'habitude funeste du café au lait... »

— M. le docteur Félix Rochard lit sur l'influence de l'altération du sang, dans la pathogénie et le traitement des dartres, un mémoire dont voici les conclusions :

« 1° Il n'y a pas *nécessairement* altération du sang dans toute maladie dartreuse, mais lorsque l'action expulsive de l'iodure de chlo-

Digitized by Google

rure mercureux est entravée, c'est qu'il existe, comme complication plus ou moins grave de la congestion initiale, une diminution des globules sanguins avec prédominance absolue ou relative de la fibrine et de l'albumine ;

« 2° Le mouvement expulsif que détermine notre traitement des dartres, la réaction qu'il provoque sont en raison directe des symptômes morbides ;

« 3° Lorsque le tégument externe est seul malade, il importe de le traiter localement. Mais lorsque l'harmonie des éléments constituants du sang est rompue, il faut associer à la médication topique si efficace, un traitement général qui rappelle à leur exercice normal les grandes fonctions auxquelles la constitution du sang est directement et immédiatement subordonnée ;

« 4° Sous l'influence de cette thérapeutique rationnellement combinée, la vie des tissus cutanés se réveille, et la guérison alors s'effectue. »

— M. J. M. Gaugain présente une note sur la charge résiduelle des condensateurs électriques. — « Lorsque, après avoir déchargé une bouteille de Leyde, on l'abandonne à elle-même, et qu'au bout d'un certain temps on établit de nouveau une communication métallique entre les armures, tout le monde sait que l'on obtient une seconde étincelle moins forte que la première. Ce fait, généralement connu sous le nom de *décharge secondaire*, a été désigné par M. Faraday sous le nom de *charge résiduelle* (residual charge). J'ai adopté cette dernière dénomination en en modifiant un peu le sens, pour désigner non pas la quantité d'électricité qui s'échappe dans une seconde décharge ; mais toute la quantité qui reste après la décharge primitive, quantité qui peut donner naissance à une multitude de *décharges secondaires* successives.

« On explique généralement l'existence de la charge résiduelle en disant qu'une partie de l'électricité des armures pénètre lentement dans l'intérieur du diélectrique lorsque le condensateur est chargé, et que cette portion, lentement absorbée, est restituée avec une égale lenteur. Mais cette explication ne peut certainement pas s'appliquer aux expériences dont je vais rendre compte ; car ces expériences ont été établies dans des conditions telles que l'électricité des armures ne pouvait se communiquer aux diélectriques, et cependant la charge résiduelle a formé dans certains cas plus des trois quarts de la charge totale.

« J'ai opéré, comme dans mes précédentes recherches, sur des petits carreaux fulminants à armures mobiles ; dans certains cas ces armures ont été directement appliquées sur le diélectrique, dans

Digitized by Google

d'autres cas elles ont été séparées par de petites lames d'air d'épaisseur invariable. Les résultats généraux ont été les mêmes avec l'une et l'autre disposition.

« Dans une première série de recherches, je me suis proposé de reconnaître suivant quelle loi varie la charge résiduelle lorsqu'on fait varier la *durée de la charge*, c'est-à-dire le temps pendant lequel le condensateur mis en expérience reste en communication avec la source électrique; je suppose que la tension de cette source est invariable ainsi que la durée de la décharge. Celle-ci a toujours été une fraction de seconde, la même dans toutes les expériences. Les observations ont été dirigées de la manière suivante :

« 1° L'armure inférieure du carreau fulminant sur lequel j'opère étant en communication avec le sol, je fais communiquer, pendant un temps déterminé, l'armure supérieure avec la source de tension constante; le condensateur une fois chargé, je détache l'armure supérieure, et je mesure la charge *totale* par la méthode à laquelle j'ai donné le nom de *jaugeage;*

« 2° Après cette première opération, et lorsque le diélectrique est revenu à l'état neutre, je charge de nouveau le condensateur pendant le même temps que la première fois, puis je le décharge immédiatement, en établissant une communication d'un instant entre les armures; cela fait, j'enlève l'armure supérieure, et je jauge la quantité d'électricité qu'elle conserve; cette quantité représente la *charge résiduelle*, d'après la définition donnée plus haut.

« Lorsqu'on répète cette double série d'opérations sur un même condensateur, en donnant successivement des valeurs diverses à la *durée de la charge*, on arrive à ce résultat très-simple que la différence entre la charge *totale* et la charge *résiduelle* reste constante. Cette différence, qui représente la quantité d'électricité disparue dans une décharge *instantanée*, est précisément égale à la charge totale *instantanée*. Je désigne ainsi la quantité d'électricité que recevrait l'armure influençante si le condensateur, complétement déchargé, était mis en rapport avec la source électrique pendant un petit intervalle de temps égal à celui qui a été employé pour la décharge. Cette loi a été vérifiée par un grand nombre d'expériences et sur des diélectriques très-différents. J'ai successivement opéré sur des disques de gomme laque, d'acide stéarique, de gutta-percha, et sur un gâteau de fleur de soufre humectée d'huile d'œillette. Je vais citer les résultats obtenus dans une série d'expériences exécutées sur ce dernier diélectrique.

DURÉE DE LA CHARGE.	CHARGE TOTALE.	CHARGE RÉSIDUELLE.	DIFFÉRENCE.
une fraction de seconde	26	0	26

Digitized by Google

2 minutes	44	18	26
4 —	49	23	26
8 —	55	28	27
16 —	59	33	26

« La différence entre la charge totale et la charge résiduelle a été sensiblement la même pour toutes les durées de charge et égale à 26, nombre qui représente précisément la charge totale *instantanée*.

« Bien que l'observation seule m'ait fait apercevoir cette relation, il est aisé de reconnaître *à priori* qu'elle doit exister, si les corps dits *isolants* sont généralement formés (comme j'ai été conduit à l'admettre) de plusieurs éléments doués de conductibilités très-différentes.

« Dans les expériences que j'ai citées tout à l'heure, le condensateur était chargé, pendant un temps plus ou moins long, mais toujours déchargé immédiatement après qu'on l'avait séparé de la source électrique. Dans une autre série de recherches le condensateur a toujours été chargé pendant le même temps et toujours déchargé pendant la même fraction de seconde, mais la décharge a été séparée de la charge par des intervalles de temps plus ou moins longs; ce genre d'observations me paraît très-propre à mettre en évidence la véritable origine de la charge résiduelle.

« Je vais citer les résultats d'une série d'expériences dans laquelle la durée de la charge a été limitée, comme celle de la décharge, à une fraction de seconde; le diélectrique était un disque de gomme laque de 6 millimètres d'épaisseur.

« 1° Le condensateur a été chargé et jaugé immédiatement après; la *charge totale* a été 45.

« 2° Le condensateur, après avoir été chargé, a été abandonné à lui-même pendant 15 minutes et jaugé au bout de ce temps; la *charge totale* a encore été 45.

« 3° Le condensateur a été déchargé immédiatement après avoir été chargé; la *charge résiduelle* a été nulle.

« 4° Enfin, le condensateur a été déchargé 15 minutes après avoir été chargé; la *charge résiduelle* a été 27.

« Les expériences 1° et 2° prouvent bien clairement que dans l'intervalle de 15 minutes l'armure jaugée ne perd rien de sa charge, et que, par conséquent, il n'y a pas d'absorption sensible exercée par la gomme laque; et cependant il résulte des expériences 3° et 4° que dans cet intervalle de 15 minutes la *charge résiduelle* s'est élevée de 0 à 27. Cet accroissement de la charge résiduelle ne peut dépendre que d'une répartition différente de l'électricité dans l'intérieur du diélectrique. Quand la charge n'a été maintenue que pendant un instant, les parties du diélectrique, qui possèdent une grande con-

Digitized by Google

ductibilité, participent seules à la transmission de l'influence, et, comme un instant suffit pour les polariser, un instant suffit pour les ramener à l'état neutre. Quand, au contraire, l'appareil est resté chargé pendant un temps suffisamment long, les éléments, doués d'une faible conductibilité entrent en jeu, et comme ils ne peuvent être ramenés à l'état neutre dans un instant très-court, ils conservent après la décharge presque toute l'électricité qu'ils possédaient auparavant; cette électricité retient une partie de l'électricité de nom contraire qui se trouve accumulée sur l'armure.

« La *charge résiduelle*, comme on le voit, ne dépend pas d'une faculté d'absorption qui appartiendrait spécialement aux corps *isolants;* elle dépend simplement des mouvements électriques qui s'opèrent dans l'intérieur de ces corps, en vertu de leur conductibilité. Je me propose de revenir sur les lois mathématiques qui régissen ces mouvements. »

— Le président, M. Morin présente, au nom de M. le major général de Konstantinoff, un opuscule écrit en français et publié à Saint-Pétersbourg, sur l'application des fusées au lancement des porte-amarres de sauvetage. Le savant général russe, qui a fait des fusées de guerre l'étude de longues années, et qui a su réaliser dans la confection de cet engin des progrès très-considérables, aurait réussi plus récemment à lancer des amarres de sauvetage à des distances qu'on n'aurait pas atteint jusqu'ici; et il aurait obtenu ce résultat en construisant des fusées à deux chambres, ou en partageant la charge de poudre en deux portions qui s'enflammeraient successivement. De cette manière, l'impulsion du départ est beaucoup moins violente, la traction exercée sur le cordage moins brusque; le cordage peut devenir plus petit sans qu'on ait à craindre qu'il se brise, et l'on peut, par conséquent, en lancer une longueur beaucoup plus grande.

— M. Boussingault lit une note sur le dosage des petites quantités de gaz combustible, oxyde de carbone ou hydrogène, contenues dans des mélanges d'acide carbonique et d'azote. Pour doser les gaz combustibles on peut avoir recours à trois procédés différents : 1° introduire au sein de l'eudiomètre, qui contient le mélange gazeux à analyser, une quantité suffisante d'oxygène pour convertir, par la détonation, l'oxyde de carbone en acide carbonique et l'hydrogène en eau; 2° recourir, comme agent de suroxydation, au pyrogallate de potasse; 3° enfin, introduire au sein du mélange un bâton de phosphore qui absorbe l'oxygène ambiant. M. Boussingault à fait successivement l'essai de ces trois procédés; les deux premiers donnent des résultats rapprochés, mais qui cependant diffèrent assez notablement.

Digitized by Google

L'emploi du troisième procédé aurait révélé un résultat curieux : le gaz combustible disparaissait complétement, converti en acide carbonique ou en eau, et il devenait par conséquent impossible de le doser. Ce résultat a sans doute son explication dans le fait signalé depuis longtemps par M. Schœnbein, que la combustion lente du phosphore donne naissance à de l'ozone ou oxygène actif qui s'unit soit à l'oxyde de carbone, soit à l'hydrogène; mais il importe de constater pleinement sa réalité. Parmi les nombreuses expériences faites par M. Boussingault dans cette direction, nous n'en signalerons qu'une. Dans une cloche installée sur une cuve à mercure, il a fait passer 200° centimètres cubes d'acide carbonique, 5 c. c. d'oxyde de carbone, 50 c. c. d'oxygène et 5 c. c. d'eau; puis il y a introduit un bâton de phosphore plongeant par son extrémité dans l'eau. Il remplaçait chaque jour l'oxygène qui avait disparu ; et quand on retira le phosphore, la quantité totale d'oxygène consommé, s'élevait à 249 centimètres cubes. Quand ensuite on traita par une solution de potasse, le résidu de la combustion on le vit absorbé tout entier; la cloche, à l'exception d'une petite bulle de gaz, était pleine ; les cinq centimètres cubes d'oxyde de carbone avaient complétement disparu. Dans une expérience à blanc, faite pour contrôler la première, et dans laquelle on traita par la dissolution de potasse un mélange de 200 c. c. d'acide carbonique et de 5 c. c. d'oxyde de carbone, on retrouva l'oxyde de carbone resté tout à fait intact. Quand on remplaçait l'oxyde de carbone par l'hydrogène, ce dernier gaz disparaissait aussi, mais en partie seulement.

— A l'occasion de la révision du Codex, M. Bussy a fait avec M. Buignet, des recherches intéressantes sur la préparation de l'acide cyanhydrique anhydre et ses propriétés. Les deux habiles chimistes avaient constaté d'abord : 1° que le déficit observé dans la préparation de l'acide cyanhydrique anhydre par le procédé de Guy-Lussac est dû à l'affinité propre du bichlorure de mercure qui retient une portion très-notable de l'acide engendré par la réaction, et ne le cède même pas à une température relativement élevée ; 2° que l'addition d'un équivalent de cyanure de mercure permet de retirer presque complétement la quantité théorique d'acide cyanhydrique anhydre, 95 p. 100, sans qu'il soit nécessaire de modifier autrement les conditions de l'expérience. Plus tard, MM. Bussy et Buignet ont été amenés à étudier les phénomènes qui accompagnent les dissolutions dans l'eau de l'acide cyanhydrique anhydre, et ils ont constaté qu'à mesure que le nombre des équivalents d'acide augmente la quantité d'eau restant la même : 1° l'élévation de température due à la dissolution va d'abord en augmentant pour diminuer ensuite ; 2° qu'il en est de même de l'augmentation de volume; 3° que les deux maxima

Digitized by Google

de température et de volume coïncident ; 4° que par conséquent, une contraction de volume correspond à un refroidissement relatif, ce qui est contraire à tous les faits connus, et ne peut s'expliquer que par un changement de composition chimique.

— M. le général Morin continue la lecture de son mémoire sur le mouvement de l'eau dans les tuyaux et les canaux.

— M. Auguste Houzeau, professeur de chimie à l'École des sciences de Rouen, lit une note sur les anomalies dans les propriétés de l'air atmosphérique.

« Dans une précédente communication j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie des conclusions que m'avaient suggérées mes nouvelles recherches sur l'atmosphère, déjà si savamment étudiée par Lavoisier, Thenard, Gay-Lussac, Théodore de Saussure, MM. Dumas et Boussingault : j'ai montré combien l'air atmosphérique, au lieu de présenter une grande stabilité dans ses propriétés, offrait de contrastes dans sa manière d'agir, puisque du jour au lendemain mes réactifs tournesol bleu et tournesol vineux mi-iodurés se trouvaient impressionnés d'une façon fort différente dans la même station. La divergence des résultats obtenus quoique en faisant usage des mêmes instruments est souvent si grande que deux chimistes, qui sans se connaître viendraient à se communiquer leurs observations faites en même temps, mais séparément, dans deux stations à proximité comme Paris et Saint-Maur, Rouen et son faubourg, resteraient convaincus d'avoir opéré sur deux airs presque aussi dissemblables que le sont entre eux l'azote et l'oxygène. De là, la nécessité d'admettre en météorologie, du moins pour nos climats, la *variabilité normale des propriétés de l'air atmosphérique*, c'est-à-dire qu'un jour donné, les qualités reconnues dans l'air n'impliquent point à la même station lesdites qualités pour l'air du lendemain, ni même à la rigueur pour l'air qui serait examiné une ou quelques heures après la dernière observation.

« Mes nouvelles expériences, dont j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui les résultats à l'Académie, montrent qu'il est même possible de rendre perceptibles à volonté ces différentes manifestations de l'atmosphère en opérant sur deux points pris au hasard dans l'air de la campagne, et distants l'un de l'autre seulement de quelques centimètres. Elles prouvent, en effet, de la façon la plus péremptoire, et contrairement à toutes prévisions que dans un flacon ou une éprouvette restés ouverts, l'air de l'intérieur de ces vases n'agit pas de la même manière que l'air ambiant, quelle que soit la durée du séjour de l'éprouvette ou du flacon dans l'atmosphère. On réalise aisément cette démonstration en disposant verticalement en plein champ, dans une longue éprouvette à pied, une règle en bois sur la-

Digitized by Google

quelle on pique avec une épingle, et à trois ou six centimètres de distance l'un de l'autre, une série de mes papiers réactifs à base de tournesol mi-ioduré. Tous les papiers situés en dehors de l'appareil ont pu selon l'état de l'atmosphère, bleuir fortement en 12 ou 24 heures, tandis que les mêmes réactifs placés dans l'intérieur de l'éprouvette *restée ouverte* n'ont subi aucune altération semblable après 40 heures ou même après 6 jours d'exposition. Et cependant, entre le papier plongé dans l'éprouvette et situé près de son orifice, et le papier situé près de cet orifice, mais en dehors de l'éprouvette, il y a seulement une distance de quelques centimètres. C'est donc un fait bien inattendu et fort curieux que de constater ainsi à si peu de distance une manière si différente d'agir de l'atmosphère. Cependant on n'observe rien de semblable quand, au lieu d'un cylindre étroit, on emploie un appareil évasé semblable à un large entonnoir posé sur sa partie effilée. Les papiers rouges-vineux bleuissent alors tout le long de la baguette placée dans l'entonnoir comme ceux que supporte la partie de la baguette située hors de l'appareil.

« Les phénomènes négatifs de la première expérience continuent néanmoins à s'observer encore si l'on fait arriver jusqu'au fond de l'éprouvette restée ouverte, le tube d'un aspirateur qui, fonctionnant pendant plusieurs jours, en renouvelle entièrement le contenu aérien. Dans une expérience où l'air apporté ainsi par aspiration, représentait en volume 5 000 fois la capacité de l'éprouvette, les papiers réactifs de l'intérieur du vase n'avaient subi aucune altération, tandis que tous ceux exposés à l'extérieur, c'est-à-dire dans le même air que l'aspirateur entraînait dans l'éprouvette, s'étaient dans le même temps fortement colorés en bleu dans leur partie iodurée.

« Il est possible que cette anomalie dans la manifestation des propriétés de l'air atmosphérique explique un jour le désaccord peut-être plus apparent que réel entre M. Pouchet et M. Pasteur dans la manière de concevoir la cause originelle des générations dites spontanées. On comprend, en effet, que si à la place de mes papiers on substitue des réactifs bien autrement sensibles, tels que des infusions végétales ou animales, ces mêmes liquides organiques pourront subir de la part de l'air ambiant des altérations différentes, selon le mode d'expérimentation, la forme ou la capacité des vases qui les contiendront.

Ce qu'il est important de noter toutefois, c'est que ces expériences qui réussissent huit fois sur dix à la campagne, et même toujours, quand on sait choisir le temps, ne fournissent que des résultats négatifs quand on opère dans l'air confiné d'un appartement, si grand qu'il soit comme, par exemple, une salle d'hôpital. Bien plus, il ne

Digitized by Google

m'a jamais été possible de les reproduire avec succès dans la cour du Conservatoire des arts et métiers, dans les rues de Varennes et du Temple. C'est qu'en effet, sous plus d'un rapport, les rues de Paris peuvent être considérées comme autant de salles d'un vaste hôpital. Dans une relation de mes expériences antérieures, je signalai, sans pouvoir en donner une explication satisfaisante, l'anomalie que présentaient déjà mes papiers dans leur manière différente d'être impressionnés par l'air, suivant son origine. A cette époque, l'explication la plus plausible de ce phénomène consistait à admettre la destruction de l'ozone atmosphérique par les miasmes, dont l'opinion générale gratifie l'air des grands centres de population au détriment de l'air des champs. Sans contredire entièrement cette croyance, je n'hésite cependant pas à reconnaître aujourd'hui une similitude frappante entre les caractères négatifs qu'offrent à l'égard du tournesol mi-ioduré l'air de Paris et l'air de l'intérieur d'une éprouvette restée ouverte en pleine campagne, alors que tout autour d'elle l'atmosphère manifeste des propriétés si actives.

Sans aucun doute la cause principale de ces effets est la même dans ces deux cas.

En circonscrivant les phénomènes, mes nouvelles expériences écartent par cela même les complications de toute nature qu'offrait à ce point de vue délicat l'examen chimique de l'air de Paris; et en simplifiant l'étude, elles permettront d'arriver à une solution satisfaisante du problème qu'elles ont elles-mêmes soulevé. C'est ce dont je m'occuperai dans un autre mémoire.

— Dans la séance du 21 décembre M. le ministre de l'instruction publique avait adressé à l'Académie un mémoire de M. Janssen sur les raies telluriques du spectre solaire et des spectres de Sirius et de α d'Orion ; en demandant de lui faire connaître l'appréciation qui en serait faite, ainsi que l'avis de l'Académie sur une demande de continuation de sa mission formée par M. Janssen. En son nom, et au nom de MM. Le Verrier et Faye, M. Fizeau répond aujourd'hui que les résultats déjà obtenus par M. Janssen sur l'existence des raies telluriques sont très-intéressants, que son spectroscope à vision directe est d'autant plus utile qu'il se prête mieux que tout autre à l'examen des spectres des étoiles et des planètes; qu'il est grandement désirable qu'il puisse continuer ses recherches sous le beau ciel d'Italie, qu'enfin la continuation de sa mission sera un bienfait pour la science.

— M. de Candolle, présent à la séance, fait hommage de la première partie du 15e volume du *Prodromus systematis regni vegetalis*. Ce volume, l'avant-dernier de ceux qui seront consacrés aux cotylédonées renferme la monographie des laurinées par M. Meisner de

Digitized by Google

Bade, celle des bignonacées par M. de Candolle; celle des aristolochiées par M. Duchartre, etc.

— M. le docteur Guyon, correspondant, présente un opuscule intitulé : Études sur les eaux thermales de la Tunisie, accompagnées de recherches historiques sur les localités qui les fournissent; nous reviendrons plus tard sur ces notices intéressantes.

— M. le docteur Namias, de Venise, lit une note sur quelques observations de pyohémie et d'ictère graves, et paye à notre Académie son tribut de louanges empressées.

— M. Dumas présente au nom de M. Marignac, de Genève, une étude très-importante des acides silico-tungstiques. Il a constaté : 1° que l'acide silicique pouvait s'unir à l'acide tungstique presque en toutes proportions, depuis 16 jusqu'à 1, et en donnant naissance à des produits relativement très-différents; 2° que lorsque l'acide tungstique devenait très-prédominant, il imposait sa forme, de manière à constituer une nouvelle sorte d'isomères; 3° qu'il fallait conserver l'ancienne formule WO^3 de l'acide tungstique et repousser la formule WO^5 proposée par M. Persoz.

— M. Rambosson lit sur les ouragans, leurs lois et les conséquences pratiques de ces lois, un mémoire auxquel nous faisons quelques emprunts.

« Pendant mon voyage dans l'Océan et la mer des Indes, j'ai pu observer au moins une dizaine de ces terribles ouragans qui portent la désolation sur leur passage; j'ai recueilli nombre de renseignements de la part de capitaines expérimentés, d'anciens créoles, et par-dessus tout j'ai pu profiter de l'expérience et des travaux de M. Bridet, capitaine de port de l'île de la Réunion, savant aussi actif qu'intelligent. J'ai eu l'avantage de publier ses importants travaux, qui résument tous les autres, et dont j'ai pu contrôler la justesse dans mon établissement typographique de la colonie. Ce sont eux principalement qui m'ont servi de guide dans le long mémoire que j'ai eu l'honneur de lire à l'Académie des sciences, et dont voici un résumé très-succinct.

« Les ouragans obéissent toujours à deux mouvements bien distincts : un mouvement de *rotation* et un mouvement de *translation*.

« La loi générale des ouragans, pour les deux hémisphères, se réduit aux deux principes suivants :

« 1° Les ouragans sont des tourbillons de plus ou moins grands diamètres dans lesquels la force du vent augmente de tous les points de la circonférence jusqu'au centre où règne un calme d'une étendue et d'une durée variables;

Digitized by Google

« 2° Ces tourbillons suivent une direction variable pour chaque hémisphère, mais à peu près constante dans chacun d'eux. Ils se meuvent suivant une parabole dont les deux branches s'écartent plus ou moins l'une de l'autre. L'un des demi-cercles de l'ouragan est plus dangereux que l'autre, parce que le vent y est animé d'une plus grande vitesse. En effet, lorsque la direction des vents produits par le mouvement de rotation se trouve dans le même sens que le mouvement de translation, la force du vent doit être augmentée de cette vitesse de translation et diminuée de cette même vitesse en sens contraire. On a donné le nom de *demi-cercle dangereux* à celui dans lequel le vent souffle avec le plus de violence, et de *demi-cercle maniable* à l'autre.

« Le vent est d'autant plus violent que l'on se rapproche plus du centre de l'ouragan où règne un calme d'une plus ou moins grande étendue; le baromètre baisse d'autant plus que l'on est plus rapproché de ce point central, où il atteint son minimum de hauteur pour remonter ensuite à mesure que l'on s'en éloigne....

Lorsque le cyclone souffle comme un ouragan, on estime que les molécules d'air tournent autour du centre avec une vitesse de 125 à 150 milles à l'heure. La vitesse de translation varie de 1 à 5 milles à l'heure, augmentant à mesure que la latitude augmente, et que la longitude diminue, c'est-à-dire à mesue que l'ouragan s'avance vers 15 à 25 degrés de latitude et 75 à 40 degrés de longitude ; la vitesse de translation varie entre 5 et 10 milles, elle a été trouvée en moyenne de 8,5 entre Maurice et la Réunion.

Par la latitude plus élevée où l'ouragan accomplit sa course, la vitesse de translation augmente encore et peut être supposée de 12 à 18 milles....

Il existe un moyen simple de reconnaître la position du centre d'un cyclone. On se place dans la direction du vent qui souffle, de manière à lui faire face et à en être frappé en plein visage. Le centre du cyclone étant alors toujours sur la gauche de l'observateur, à 90 degrés de la direction du vent, il est clair qu'en étendant le bras gauche horizontalement et parallèlement à la surface du corps, on indiquera immédiatement la position du centre. Cette méthode est si simple, qu'il ne peut plus être permis à un marin d'ignorer le centre fatal qu'il doit se hâter de fuir....

Si les variations du vent ont lieu dans un sens inverse des aiguilles d'une montre, on se trouve dans le demi-cercle dangereux ; si les soutes de vent tournent au contraire dans un sens analogue à celui du mouvement ordinaire des aiguilles d'une montre on est placé dans *le demi-cercle* maniable.

Digitized by Google

Assez restreint à l'origine, c'est-à-dire par 5 ou 10 degrés de latitude, ce météore va en augmentant, à mesure que la course le rapproche des lieux où elle se termine. On peut généralement admettre qu'à l'origine le diamètre des cyclones n'excède guère 200 à 300 milles, et à la fin, 500 à 600 milles. Le baromètre ne baisse d'une manière marquée et continue qu'au moment où l'ouragan véritable s'est déclaré; le mouvement barométrique doit être alors à peu près le même pour tous les ouragans, et donner une mesure approximative de la distance au centre. Lorsque le baromètre baisse de $0^{mm}.31$ en une heure, on peut se regarder comme étant à 24 lieues du centre; de $0^{mm},5$, à 11 lieues; de $0^{mm},6$, à 18 lieues; de $0^{mm},7$, à 15 lieues; de $1^{mm},0$, à 12 lieues; de $1^{mm},5$, à 9 lieues; de $2^{mm},0$, à 6 lieues; de $3^{mm},0$, à 3 lieues; de $4^{mm},5$, à 0....

L'examen du baromètre a fait reconnaître à M. Bridet, un fait très-général et qui n'est pas sans importance; c'est que si l'on tient compte du nombre d'heures que cet instrument met à baisser de 5 à 6 millimètres au-dessous de la hauteur qu'il indique au moment où sa dépression est bien réellement prononcée, c'est presque exactement après le même nombre d'heures que l'on se trouve au centre de l'ouragan....

Pour un capitaine instruit, un ouragan n'est plus qu'une trombe ordinaire, autour de laquelle il circule, s'en écarte ou s'en rapproche selon que cela lui est utile. Pour lui, tout est prévu; il sait d'avance quelle variation le vent doit présenter, quelle sera la violence des rafales; et il peut être parfaitement sûr de n'être jamais fatalement entraîné au milieu de ce centre si dangereux, toujours la cause de désastres inévitables. »

M. Rambosson faisait aujourd'hui sa première lecture académique. Son sujet était bien choisi; car, à défaut d'expériences personnelles, il résumait les résultats importants et trop peu connus de longues séries d'observations. Il avait d'ailleurs pu vérifier par lui-même l'exactitude des faits qu'il énumérait dans sa double traversée d'Europe aux Indes et des Indes en Europe, et durant un séjour de plusieurs années dans l'île de la Réunion, sans cesse menacée par les typhons et les volcans. Son mémoire est élégamment écrit; son style facile; on y retrouve le vulgarisateur très-zélé et très-exercé de la *Gazette de France* et de beaucoup d'autres *revues*. En outre, et nous ne le savions pas encore, notre confrère et ami possède un talent devenu très-rare. Il lit ou lira très-bien en public quand il le voudra. Sa voix est agréable, son accentuation est bonne, ses intonations sont justes et intelligentes; on sent qu'il a l'habitude d'enseigner et de se faire comprendre. S'il avait mieux calculé le nombre de ses pages, et si ef-

Digitized by Google

frayé à la pensée d'être trop long il n'avait pas précipité sa lecture, elle aurait eu un succès complet. F. Moigno.

ASTRONOMIE

L'initiative privée en astronomie. — Dans un discours prononcé à la séance publique de l'Académie de Vienne (le 30 mai 1859), M. de Littrow a essayé de définir la part qui, dans les progrès de l'astronomie, revient à la généreuse émulation des hommes privés ou *dilettanti*, ce mot pris dans son sens le plus général. Nous donnerons ici une rapide analyse de la brochure de M. de Littrow, dont l'intérêt n'a point vieilli.

Les premières idées utiles sur la densité de la Terre, sur l'emploi du pendule à la détermination de la gravité et sur une unité de mesure basée sur les dimensions de notre globe, sont dues à des hommes privés : à Henry Cavendish, le plus riche des savants et le plus savant parmi les riches, selon l'expression de M. Biot; à Francis Baily, courtier anglais, à Gabriel Mouton, maître de chœur à Lyon.

Quant aux observations d'occultations, déterminations de positions géographiques, etc., on n'en finirait pas si l'on voulait rapporter tout ce que les dilettanti ont fait sur ce terrain. La sélénographie ou histoire de la Lune doit ses progrès presque exclusivement au concours des privés, depuis les cartes de Hével, célèbre magistrat de Dantzick, jusqu'aux travaux récents de MM. Beer et Maedler et de M. Warren de la Rue. Un amateur distingué, Jérémie Horrox, a été le premier à appliquer les lois de Képler au mouvement de la Lune, et à observer un passage de Vénus sur le Soleil.

Viennent ensuite les taches du Soleil, terrain abandonné aux amateurs. On connaît la persévérance des Fabricius, Staudacher, Hussey, Schwabe, Stark, Carrington.

A cette occasion, il sera permis de citer la famille illustre des Herschel ; car sir William était organiste à Bath avant d'être astronome du roi George III, et son fils, sir John, n'a jamais été que maître de la Monnaie comme Newton; encore faut-il nommer miss Caroline, la sœur de sir William, et M. Alexandre Herschel, fils de sir John.

L'orbite de la première planète télescopique, Uranus, a été déterminée par le président Jean B. de Saron, le soutien des astronomes parisiens. Le dix-neuvième siècle est inauguré par la découverte de Cérès, faite par l'astronome Piazzi, et les amateurs prennent aussitôt possession pleine et entière de ce domaine; voici d'abord Olbers, l'il-

Digitized by Google

lustre médecin de Hambourg, qui donne au monde Pallas et Vesta ; Harding qui découvre Junon. Quarante ans plus tard, c'est un employé des postes de Prusse, M. Hencke, qui ouvre la série des découvertes devenues si nombreuses depuis ; onze astéroïdes ont été trouvés par les astronomes de l'observatoire de G. Bishop, riche brasseur de Londres, encore davantage par M. Goldschmidt, etc., etc. La même chose pourrait se dire des satellites des grandes planètes, y compris les anneaux de Saturne.

Les comètes aussi ont souvent fourni aux amateurs l'occasion de rendre service à l'astronomie. Il en existe un, trop modeste pour renoncer à son incognito, qui avait calculé et prédit le retour de la comète de 1762, à laquelle on a attaché le nom du capitaine Biéla qui l'a retrouvée en 1826. On pourrait encore citer ici Pons, cet heureux chasseur de comètes qui en a attrapé 30, malgré ses instruments *paralytiques* (comme il disait, au lieu de *parallactiques*); mais il était toujours employé dans les observatoires de l'État, bien qu'à vrai dire il n'y fût d'abord que concierge. Si l'on voulait le traiter d'amateur, il faudrait y associer son rival Messier, directeur de l'Observatoire de Paris, surnommé le *furet de comètes* par Louis XV.

Pour en venir aux étoiles, un tiers des trois cent mille positions connues ont été données par des hommes qui n'étaient pas astronomes de métier. Il suffit de nommer lord Wrottesley, le marchand de drap Groombridge, M. Carrington, M. Cooper, lord Brisbane, et avant tout Francis Baily et ses immenses travaux. La nature des étoiles doubles et des nébuleuses n'a été bien reconnue que depuis l'emploi des lunettes monstres de Herschel et de lord Rosse. Les étoiles filantes sont un autre sujet d'étude pour les amateurs, qui les ont cultivées pour ainsi dire seuls.

Quant aux instruments, la première application du télescope aux mesures de précision et des perfectionnements considérables sont dus à plusieurs Américains. Quant aux observatoires, l'Allemagne, l'Angleterre et surtout l'Amérique en possèdent beaucoup qui ont été fondés par des amateurs riches et éclairés ; en France, on ne saurait citer que ceux de Montauban (fondé en 1792 par la Chapelle, mais fermé depuis), de Toulouse (converti plus tard en observatoire public), de Nîmes et d'Aragori.

Passant alors aux causes de ce grand intérêt que l'astronomie a toujours inspiré à ceux mêmes qui lui étaient étrangers, M. de Littrow les trouve dans la simplicité des moyens et dans la nature sublime des résultats de cette science. Nulle autre part, dit-il, on n'obtient si souvent la confirmation complète d'une heureuse hypothèse, nulle autre part on ne surveille de si près la manifestation pure et

Digitized by Google

immédiate des lois de la nature. L'un des avantages énormes de l'astronomie consiste encore en ce qu'elle ne souffre point de cette calamité des terminologies et du travail assommant des classifications. Il n'y a guère pour nous que des individus parfaitement rangés par ordre de place et de temps. C'est aussi cela qui a tant d'attrait pour les amateurs, dont le vrai domaine est le terrain des découvertes. Les hommes du métier n'ont guère le loisir nécessaire pour une exploration suivie des régions célestes; ils ont leur besogne toute faite, régulière et inévitable, des buts déterminés enfin; ils n'ont pas la liberté du choix. Cette liberté qui reste aux volontaires de la science leur donne peut-être un peu plus de verve et d'essor, mais elle entraîne aussi parfois les divagations et les rêveries futiles.

On peut, en général, comparer les efforts des dilettanti à des ruisseaux qui, abandonnés à eux-mêmes, se perdent dans le sable ou forment des mares d'eau dormante, mais qui, réunis et bien dirigés, ne le cèdent en rien aux grandes rivières légitimes et titrées. Les amateurs sérieux et persévérants pourront toujours se croire certains du succès. C'est là le vrai sens du proverbe : Aide-toi, et Dieu t'aidera!

Si nous avions quelque chose à ajouter aux considérations du savant directeur de l'observatoire de Vienne, ce serait que l'isolement des efforts privés peut être contre-balancé par le principe de l'*association*. C'est ainsi qu'on a fondé, en Angleterre, la Société astronomique, l'Association pour l'avancement des sciences, et l'Association générale pour l'observation des étoiles variables. L'Allemagne vient de fonder sa grande *Société astronomique*, qui aspire à devenir une société internationale, fleuve imposant qui aura pour tributaires les petits ruisseaux qui gazouillent dans les pays voisins.

Liste des membres fondateurs de la nouvelle Société astronomique d'Allemagne. — MM. Adams, à Cambridge; Adolf, à Heiligenfelde; Argelander, à Bonn; Auerbach, à Leipzig; Auwers, à Gotha; Baeker, à Nauen; Baeyer, à Berlin; Bansa, à Francfort; Beltrami, à Pise; Bergmann, à Berlin; Berkewitsch, à Varsovie; Bianchi, à Modène; Bourget, à Clermont-Ferrand; Breusing, à Brême; Brünnow, à Berlin; Bruhns, à Leipzig; Bruschetti, à Milan; Buzzetti, à Milan; Cacciatore, à Palerme; Capelli, à Milan; Carl, à Munich; Casoni, à Bologne; Casorati, à Pavie; Chandrikow, à Moscou; Cunz, à Viersen; *von* Dechen, à Bonn; Denra, à Moncalieri; Doellen, à Poulcowa; Donati, à Florence; Dorst, à Julich; Drechsler, à Dresde; Dubois, à Brest; Dunér, à Lund; Eisenlohr, à Carlsruhe; Engelhorn, à Mannheim; Engelmann, à Leipzig: Fergola, à Naples; Förster (F.), à Grünberg; Förster (A.), à Grünberg; Förster (F.), à Grünberg; Förs-

Digitized by Google

ter (W.), à Berlin; Frisch, à Stuttgart; Frisiani, à Milan; Galle, à Breslau; de Gasparis, à Naples; Gehring, à Bonn; Gerling, à Marbourg; del Grosso, à Naples; Gundelach, à Mannheim; Gussew, à Vilna; Gylden, à Poulcowa; Haase, à Hanovre; Haase, à Heidelberg; Heis, à Münster; Hensel, à Leipzig; Hirsch, à Neufchâtel; Hoffmann, à Plauen; Hoüel, à Bordeaux; Karlinski, à Cracovie; Klinkerfues, à Göttingue; Knorre, à Nikolaïelf; Koester, à Mannheim; Kokides, à Athènes; Koller, à Vienne; Kondor, à Pesth; Krüger, à Helsingfors; Kunès, à Trieste; Kyllmann, à Bonn; Lesser, à Altona; Littrow, à Vienne; Lüroth, à Mannheim; Luther, à Bilk; Mädler, à Dorpat; Marth, à Malte; Martins, à Berlin; Möller, à Lund; Montecuccoli, à Modène; Moritz, à Tiflis; Morstadt, à Prague; Neumann, à Pékin; Nobile, à Naples; Oom, à Lisbonne; Oppolzer (J.), à Vienne; Oppolzer (Th.), à Vienne; Oudemans, à Batavia; Pacinotti, à Florence; Parpart, à Storlus (Poméranie); Peters, à Altona: Pigorini, à Parme; Plantamour, à Genève; Powalki, à Berlin; Quetelet, à Bruxelles: Radau, à Paris; Raschkoff, à Moscou; Reiss, à Manheim; Reslhuber, à Kremsmünster; Respighi, à Bologne; Reuschle, à Stuttgart; Romberg, à Londres; Rümker, à Hambourg; Sawitsch, à Saint-Pétersbourg; Schaub, à Trieste; Scheibner, à Leipzig; Schiaparelli, à Milan; Schidloffsky, à Kiew; Schmidel, à Leipzig; Schmidt, à Berlin; Schmidt, à Athènes; Schmit, à Bruxelles; Schoder, à Stuttgart; Schoenfeld, à Mannheim; Schubert, à Berlin; Schultz, à Upsal; Schwarz, à Berlin; Schweizer, à Moscou; Schwerd, à Spire; Seidel, à Munich; Sella, à Turin; Sievers, à Bonn; Silvani, à Bologne; Sonndorffer, à Vienne; Spelurri, à Pavie; Spengler, à Berlin; Spoerer, à Anclam; Stieber, à Bautzen; Strasser, à Kremsmünster; Struve (F. G. W.), à Poulcowa; Struve (O.), à Poulcowa; Tacchini, à Palerme; Tempel, à Marseille; Tiede, à Berlin; Tiele, à Bonn; Tietjen, à Berlin; Tischler, à Bonn; Toussaint, à Berlin; Tscherepolf, à Bonn; Wagner, à Poulcowa; Wallemberg, à Obra (Silésie); Weiler, à Mannheim; Weiss, à Vienne; Winnecke, à Poulcowa; Wolf, à Zurich; Wolfers, à Berlin; Wolff, à Bonn; Zantedeschi, à Padoue; Zech (J.), à Tubingue; Zech (P), à Stuttgard; Zoellner, à Leipzig.

Trésorier : M. Zœllner, à l'Observatoire de Leipzig. *Secrétaires :* MM. W. Fœrster, à Berlin, et E. Schœnfeld, à Manheim. Cotisation annuelle : 20 fr.

Digitized by Google

PHOTOGRAPHIE.

Sur une nouvelle méthode de photographie au collodion sec, décrite et recommandée par P. J. Kaiser. — Lorsque je voulais me servir, il y a quelque temps, de collodion sec, pour faire des photographies d'instruments astronomiques, les procédés donnés pour préparer un tel collodion, qu'on a publiés et exactement décrits, ne me donnaient que des résultats très-médiocres. Mes occupations obligées me défendaient de chercher la cause de ce mauvais succès. Quelques expériences me montraient cependant que la plupart des substances dont on s'est servi jusqu'ici ne peuvent donner de bons résultats que dans certaines conditions. Les résultats, par exemple, obtenus suivant le procédé de Russell étaient très-différents, selon que je m'étais servi de tannin d'un fabricant ou d'un autre. Le procédé, bien connu, dans lequel une infusion de la graine de lin est recommandée, donnera des résultats très-différents selon l'âge de la graine employée. Il est naturellement assez difficile de déterminer quel âge la graine doit avoir pour donner les meilleurs résultats.

Je résolus d'essayer une méthode de préparation qui me semblait devoir donner de bons résultats en admettant que l'iodure d'argent, frappé par la lumière, se décompose en iode et argent. J'ai réussi au delà de mes espérances, car les plaques d'iodure d'argent, préparées suivant mon procédé, sont le plus souvent de la même sensibilité que les plaques humides. Les plaques se conservent plus d'un mois, sans rien perdre de leur bonne qualité, et l'on peut faire le développement aussi longtemps après l'exposition à la lumière. Mon procédé exige surtout que le collodion et le bain d'argent donnent de bons clichés par voie humide. J'ai donné pour cela dans mon article hollandais sur ce sujet une description étendue de ma méthode pour préparer le coton-poudre, le collodion, le nitrate d'argent, le bain d'argent, etc. Je crois cependant que tout collodion et tout bain d'argent qui satisfont à la condition susdite donneraient des plaques sèches d'une bonne qualité, pourvu que le collodion ne contienne que des iodures et qu'on ait employé pour développer un bain de fer neutre.

Ces conditions remplies, on lave une plaque, quand elle est prête à quitter le bain d'argent, à l'eau de pluie filtrée, jusqu'à ce que le liquide coule uniformément. Alors on lave cette plaque avec le liquide suivant :

100 centim. cub. alcool (absolu).

Digitized by Google

2 — — éther acétique.
1/2 gramme camphre.

Il est désirable que presque toute l'eau qui adhère à la plaque soit enlevée par un seul lavage avec le liquide alcoolique. Pour atteindre ce but, on commence par verser doucement le liquide sur un des coins. L'alcool pousse l'eau en avant sans que les deux liquides se mêlent, de sorte qu'il est très-facile de rejeter presque toute l'eau à l'autre coin de la plaque. Une seconde quantité du liquide alcoolique, versée sur cette plaque, suffit ordinairement pour faire couler uniformément le liquide. On laisse sécher maintenant la plaque, reposant sur du papier buvard, à l'abri de la poussière et surtout de tout vent coulis. Un petit vent coulis fera une tache à la place où il tombe, parce qu'il accélère l'évaporation du liquide volatil. La plaque sera sèche et prête à servir après une demi-heure.

Le développement s'effectue par une solution de 1 gramme d'acide pyrogallique, 2 grammes d'acide citrique dans 100 centim. cubes d'eau distillée, avec quelques gouttes d'une faible solution de nitrate d'argent dans l'eau distillée (5 p. 100); ou par le bain de fer, recommandé par Valentin Blanchard, pour renforcer des clichés. Ce bain se prépare en dissolvant 1 gramme de sulfate de fer et 2 grammes d'acide citrique dans 100 centim. cubes d'eau distillée, en ajoutant pareillement quelques gouttes de la solution aqueuse de nitrate d'argent. (Extrait du *Fijdschrift voon Photographie*, rédigé par M. L. P. van der Buk, capitaine de l'armée néerlandaise.)

PHYSIQUE

Propositions nouvelles sur les courants dérivés, par M. Raoult, professeur au lycée de Sens. — I. Si l'on fait communiquer les extrémités d'un fil conducteur AMB avec 2 points A et B, pris sur la partie extrapolaire d'un circuit fermé et traversé par le courant d'une pile P, on obtient dans ce conducteur AMB un courant dérivé dont on sait calculer l'intensité. Cette intensité varie avec la résistance du fil AMB suivant une loi curieuse :

« L'intensité du courant dans le fil de dérivation AMB est la même que si ce courant était produit directement par une pile ordinaire X ayant ses pôles en A et B, dont la force électromotrice serait :

$$f = \frac{Fl}{R+l},$$

et la résistance, $$r = \frac{Rl}{R+l}.$$

Digitized by Google

(F force électromotrice de la pile P, R intervalle interne, l intervalle externe de dérivation.) »

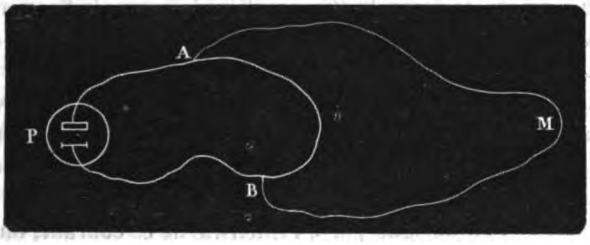
En effet, l'intensité i du courant dérivé dans le fil AMB de résistance L est :

$$i = \frac{Fl}{Rl + L(R+l)} \cdot \quad . \quad . \quad . \quad (\alpha).$$

Si l'on donne au fil AMB une nouvelle résistance L', l'intensité i' du courant dans ce fil devient $i' = \frac{Fl}{Rl + L'(R+l)}$,

d'où $\frac{i}{i'} = \frac{Rl + L'(R+l)}{Rl + L(R+l)}$ et $\frac{i}{i'} = \frac{L' + \frac{Rl}{R+l}}{L + \frac{Rl}{R+l}}$.

Les intensités i et i' sont donc en raison inverse des résistances L et L', augmentées d'une quantité constante $\frac{Rl}{R+l}$; et, ainsi que nous l'avons dit, tout se passe comme si le courant était produit dans AMB par une pile ordinaire X, directement et sans dérivation.



On voit immédiatement que la résistance de cette pile X serait $r = \frac{Rl}{R+l}$; quant à sa force électromotrice, on l'obtient en multipliant l'intensité i du courant par la résistance totale du circuit. Celle-ci se compose de la résistance extrapolaire L et de la résistance intrapolaire $\frac{Rl}{R+l}$; on a donc pour la force électromotrice f de la pile X,

$$f = i\left(L + \frac{Rl}{R+l}\right).$$

Remplaçant dans cette expression i par sa valeur (α), il vient :

$$f = \frac{Fl\left(L + \frac{Rl}{R+l}\right)}{Rl + L(R+l)},$$

et, après réductions, $f = \frac{Fl}{R+l} \cdot \quad . \quad . \quad . \quad (\beta).$

Comme on est maître de donner à l une valeur quelconque par rapport à R, on déduit de ce qui précède une conséquence pratique extrêmement importante : *C'est que deux points, pris sur le circuit fermé d'une pile P, peuvent être considérés comme les deux pôles d'une pile X dont on peut, à volonté, faire varier la force électromotrice.*

Digitized by Google

La mesure de f n'offre d'ailleurs aucune difficulté particulière; elle peut être obtenue par l'une quelconque des méthodes qui servent à mesurer les forces électromotrices des éléments ordinaires.

Si l'on désigne par T la différence des tensions au siége de la force électromotrice, pendant que le circuit est fermé; par t, la différence des tensions en deux points A et B pris sur le conducteur interpolaire, on a, d'après la théorie de Ohm :

$$t = \frac{Tl}{R+l} \quad . \quad . \quad . \quad (\gamma).$$

relation toute pareille à (β).

On tire des relations (β) et (γ) : $\frac{f}{F} = \frac{t}{T}$. C'est-à-dire que « les intensités des courants, dans l'unité de résistance, sont proportionnelles aux différences de tensions dans les points du circuit fermé que l'on considère comme pôles. » La quantité f de la formule (β) est donc proportionnelle à la différence des tensions électriques dans les points A et B, avant la dérivation, et mesure cette différence. Si l'on admettait cela à priori, la formule (β), que l'expérience vérifie, prouverait que l'électricité se distribue dans le circuit comme la chaleur dans un mur, et confirmerait ainsi la théorie de Ohm.

II. « Le courant qui, avant la dérivation, parcourt l'intervalle de dérivation ANB de résistance l, compris entre A et B, peut être considéré comme fourni par un élément de résistance *nulle* et de force électromotrice f. »

En effet, si l'on désigne par y l'intensité de ce courant, on a, d'après la loi fondamentale :

$$y = \frac{F}{R+l};$$

multipliant les deux membres par l, il vient $yl = \frac{Fl}{R+l}$. Or, puisque d'autre part $f = \frac{Fl}{R+l}$, on a :

$$yl = f \quad \text{ou} \quad y = \gamma,$$

ce qui est l'expression même de notre proposition.

Sur la proposition I, nous avons fondé une *méthode d'opposition* très-simple, qui permet de mesurer, par une seule lecture, la force électromotrice initiale d'un élément de résistance quelconque;

Sur la proposition II, nous avons fondé une méthode également très-simple, qui nous a permis d'établir la relation entre la force électromotrice d'une pile, la résistance totale du circuit, le travail chimique accompli et la chaleur dégagée. Nous les ferons connaître prochainement.

Déviation de l'aiguille aimantée par les courants induits de la batterie électrique, par P. Riess. — L'auteur emploie pour cette

Digitized by Google

étude un appareil qu'il nomme soupape électrique, analogue à l'œuf-soupape de M. Gaugain. C'est un tube en verre fermé à un bout par une garniture en cuivre, à robinet, permettant de faire le vide dans l'intérieur; l'autre extrémité est fermée par un disque portant à son centre, en dehors, un petit cylindre en ivoire, traversé par un fil de platine de 1/2 millim. de diamètre, dont une extrémité affleure en dedans la surface intérieure du couvercle en verre. En face de cette pointe et à 2 millim. de distance est un petit disque en laiton de 2 à 2,5 centim. de diamètre, en communication métallique avec le robinet. En intercalant cette soupape électrique dans le circuit induit avec un galvanomètre, l'étincelle d'induction passera de la pointe au disque ou réciproquement, suivant sa position dans le circuit. M. Riess conclut de ses expériences avec une spirale dans laquelle on induit un courant par la décharge d'une batterie dans une spirale parallèle, que, l'air étant raréfié dans le tube, le courant induit dévie l'aiguille du galvanomètre dans le sens d'un courant qui marcherait du disque à la pointe du fil de platine. En outre le courant direct de la batterie, en y interposant un tube de verre rempli d'eau, dévie l'aiguille bien moins que le courant induit.

En faisant varier la force élastique de l'air dans la soupape, pour une même charge de la batterie, si le courant induit va du disque à la pointe, la déviation diminue d'abord quand la pression augmente, elle atteint un minimum pour une pression d'environ 32 centim., puis elle recommence à augmenter; si au contraire le courant va de la pointe au disque, la déviation qui avait lieu en sens contraire de la première diminue, puis devient nulle pour la même pression 32 cent., à laquelle avait lieu le minimum dans le cas précédent, et elle augmente dans le même sens que la première fois.

En étudiant l'aimantation par le courant induit, à l'aide de la soupape à air raréfié, le sens de l'aimantation est encore celui d'un courant qui irait du disque à la pointe en platine.

L'auteur termine son mémoire par des expériences sur les courants induits de différents ordres.

De l'eau comme cause déterminante du diamagnétisme de quelques corps organisés; par M. Maas, professeur de physique au collége de Paix, à Namur. — Dans son grand travail sur le magnétisme, M. Faraday a rangé la moelle de sureau et l'ivoire parmi les corps diamagnétiques. Après avoir observé le diamagnétisme d'un petit prisme de sureau, je fus surpris de le trouver, un peu plus tard, changé en paramagnétisme. Pour m'éclairer sur la différence d'action, j'ai coupé dans un long cylindre de moelle, déjà un peu vieux, deux prismes, en employant à cet effet un couteau de cuivre

Digitized by Google

doré par la pile. L'un des deux a été abandonné à l'air, l'autre a été renfermé dans un flacon avec quelques gouttes d'eau distillée. Or, le premier, le sec, a été trouvé fortement magnétique axial, l'autre presque aussi fortement équatorial. Je puis donc conclure que c'est l'eau qui lui avait donné le diamagnétisme.

Les diverses languettes coupées en différentes directions sur un vieux morceau d'ivoire m'ont également surpris, puisque aucune ne se plaçait en travers de l'axe des aimants ; l'une se plaçait axialement, l'autre faisait un angle assez ouvert avec le même axe. On sait que les actions paramagnétiques et diamagnétiques ne sont pas même fonction de la distance, et déjà, depuis longtemps, M. de la Rive a fait voir les différentes positions que prend le charbon, chargé ou non chargé de gaz.

J'ajoute un troisième exemple pris dans un petit cylindre façonné avec de l'amidon, de la gomme arabique et de l'eau. Fraîchement préparé, il s'est placé transversalement; après dessiccation spontanée, il est devenu paramagnétique.

D'après cela, beaucoup de substances tirées des règnes organiques pourraient bien ne devoir leur propriété diamagnétique qu'à l'interposition des parties liquides, dont l'eau fait la plus grande proportion.

L'appareil que j'ai employé est un électro-aimant de Faraday, modifié par M. Becquerel et construit par M. Secrétan.

Sur les propriétés cristallographiques de l'éther désoxalique de Lœvig, par L. Meyer. — Cette substance, remarquable par sa belle forme cristalline, a été obtenue en faisant agir sur l'éther éthyloxalique un volume égal d'amalgame de sodium de 3 à 4 pour 100, en évitant toute élévation de température. Ce composé est soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, il fond à 85° et se solidifie à 80°. Quand il est sec, il se sublime sans décomposition. L'eau ne le modifie ni à chaud, ni à froid. Sa saveur est amère et il a une réaction légèrement acide. Les acides minéraux étendus le changent à 100° en acide carbonique, alcool et acide paratartrique, et les alcalis en alcool et en un sel d'un acide nouveau, tribasique, que Lœvig a appelé acide oxalique désoxygéné ou désoxalique.

Les cristaux appartiennent au système du prisme oblique à base rhombe (monoclinoédrique), l'inclinaison de l'axe oblique est de 85° et quelques minutes. Ils sont à deux axes optiques et négatifs.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Télégraphes Hughes et Bonelli. — La Compagnie du télégraphe imprimant Hughes avait défié, dans un combat singulier, la Compagnie du télégraphe typo-électrique Bonelli, s'engageant à prouver, par des expériences solennelles et authentiques, que Hughes l'emportait de beaucoup : 1° parce qu'il n'exige qu'un fil au lieu de cinq ; 2° parce les dépêches n'ont pas besoin d'être composées préalablement en caractères typographiques ; 3° parce que les dépêches sont imprimées en caractères ordinaires par le courant lui-même aux deux extrémités de la ligne ; 4° parce qu'il suffit d'un seul employé aux deux stations. Quoi qu'en ait pu dire un de nos confrères de la presse parisienne, la Compagnie Bonelli avait spontanément accepté le défi, à la seule condition qu'on donnerait toute publicité au résultat de la lutte ; que les épreuves seraient de nature à amener des conclusions certaines, et qu'elles auraient lieu devant une réunion d'hommes aptes à représenter, à tous les points de vue, les intérêts généraux de la société. Or voici ce que nous lisons dans le journal anglais *the Electrician*, du dimanche 7 mai : « Samedi dernier, en conséquence du défi porté à la Compagnie Bonelli par l'*United Kingdom company*, quelques essais ont été faits, entre Manchester et Liverpool, par la première Compagnie. Pour garantir la loyauté des épreuves et donner toute leur portée à leurs résultats, on avait requis la présence des maires de Liverpool et de Manchester. Le premier vint en personne, le second se fit représenter par un délégué. Étaient présents M. E. T. Bellhouse, lord Schrewsbury, président de la Compagnie, et plusieurs autres messieurs. On avait aussi invité les chefs de stations du bureau de l'*United Kingdom company*, mais ils avaient refusé de venir. Deux premières dépêches, échangées entre les deux maires, exigèrent 3 min. 1/2. On transmit ensuite de Manchester à Liverpool et de Liverpool à Manchester, en 11 min., 336 mots du *Times*, et 25 dépêches ordinaires de 22 mots chacune, ce qui constitue une vitesse de 160 mots par minute. Quatorze lignes du *Times*, expédiées à la fois de Liverpool et de Manchester, furent reçues à Liverpool en 3 min. 1/2, à Manchester en 2 min. 1/2. La séance se termina par l'expédition d'un certain nombre de dépêches ordinaires entre les deux stations. Examinées aux deux extrémités de la ligne, les dépêches transmises se montrèrent complétement exemptes de fautes et d'erreurs. La vitesse, quoique grande, était restée inférieure à celle que l'on obtint le lendemain en présence de M. E. T. Bellhouse, sans

Digitized by Google

doute parce que les jeunes filles n'étaient plus sous l'influence de l'excitation nerveuse de la veille. Les faits qui précèdent prouvent jusqu'à l'évidence que l'exactitude, condition principale des correspondances télégraphiques, est une des qualités essentielles du télégraphe Bonelli. Nous croyons, en outre, que les frais de transmission seront moindres, parce que la plus grande quantité de travail fait compensera largement la dépense relativement légère des fils additionnels. »

Espérons que cette publication mettra un terme aux préventions dont le télégraphe Bonelli n'a pas cessé d'être l'objet. Il y a peu de jours encore, des personnes très-compétentes et très-respectables nous affirmaient qu'aucune dépêche n'avait été typo-télégraphiée entre Manchester et Liverpool par le courant de la ligne ; que les dépêches étaient envoyées et reçues par cinq appareils Morse, et que l'impression en caractères d'imprimerie se faisait séparément dans les bureaux d'arrivée, etc.; on nous affirmait même que le service du télégraphe Bonelli, entre Liverpool et Manchester, était devenu complétement impossible depuis plusieurs mois. F. M.

Service des télégraphes en Belgique, les conditions de leur établissement, par M. Vinchent. — Au 1er janvier 1864, la longueur totale des lignes télégraphiques du gouvernement belge était de 2647 kilomètres. Le nombre des fils conducteurs fonctionnant sur chaque ligne varie de 1 à 15. Le développement des fils s'élève à 6238 kilomètres. Le nombre des bureaux ouverts est de 252. Il n'y a que cinq États européens qui possèdent un plus grand nombre de bureaux, ce sont : l'Angleterre, la France, la Prusse, l'Italie et l'Autriche. L'appareil du système Morse fonctionne dans 97 bureaux. Dans les autres, on trouve les appareils à cadran et à lettres de Siemens, Lippens et Bréguet.

L'État a dépensé, au 1er janvier 1864, pour l'établissement de son service télégraphique, une somme de 1 251 418 fr., qui se répartit ainsi :

Poteaux et fils.	857 046 fr.
Appareils et accessoires.	394 372

D'après les calculs de M. Vinchent, une ligne à fil ressortirait à 182 fr. par kilomètre, et l'addition de tout fil représenterait une dépense supplémentaire de 91 fr. par kilomètre. Quant au matériel de transmission, la dépense moyenne a été de 980 fr. par appareil complet, et le prix de revient de l'établissement d'un poste ressort à 2292 fr. Les fils conducteurs sont exclusivement en fer galvanisé au zinc. Le diamètre de 3 millimètres est généralement adopté. En 1862, les 100 kilog. de fil de 3 millimètres ont été adjugés à 52 fr., et en 1863 à 50 fr. La soudure des fils se fait à l'étain.

Digitized by Google

Pour les traversées souterraines, on emploie des fils de cuivre de 1 1,2 à 2 millimètres, recouverts d'une double couche de gutta-percha aussi pure que possible, et renfermés dans des tuyaux en fonte pour les protéger contre l'atteinte des outils, etc. Ces tuyaux doivent pouvoir s'ouvrir à tout endroit. On emploie, en général, des pièces de 1 mètre de long, coulées sous forme d'auges et recouvertes de plaques de 4 à 5 millimètres d'épaisseur. Des tuyaux de 5 centimètres de diamètre peuvent contenir 20 fils. On évalue qu'une ligne souterraine de dix fils coûte huit fois plus cher qu'une ligne sur poteaux ayant le même nombre de fils.

Les poteaux sont en sapin, injectés de sulfate de cuivre par le procédé Boucherie. Leur durée moyenne est de 15 ans. Les poteaux en sapin non préparés ne résistent guère plus de 5 ans. Le prix de revient du poteau préparé est de 8 fr. Les frais de transport, de fouille, de plantation, etc., représentent en moyenne une dépense supplémentaire de 2 fr. par poteau. Tous les supports isolants des lignes télégraphiques belges sont en porcelaine vernissée blanche. Les dernières lignes télégraphiques établies en Belgique ont en moyenne 12 poteaux par kilomètre, qui coûtent 94 fr.; un fil de 3 millimètres pèse environ 60 kilog. par kilomètre, et revient à 51 fr. 20 c. Les accessoires, isolateurs, tendeurs, etc., se payent 14 fr. par kilomètre. La main-d'œuvre que réclame le placement d'un kilomètre de fil avec ses accessoires est de 6 fr. M. Vinchent n'hésite pas à se prononcer en faveur de l'appareil Morse pour les grands bureaux de l'État. Les appareils à lettres ont l'avantage de ne point exiger une longue pratique préparatoire, mais ils sont inférieurs, à tous égards, en ce qui concerne la rapidité et la sûreté de transmission.

Locomotives. — D'après un document officiel récent, le nombre des locomotives sur les lignes de chemins de fer de France est de 2751, non compris celles de la Compagnie d'Orléans qu'on peut porter à 400; en Angleterre, ce nombre était de 6398 à la fin de l'année 1863.

Considérations générales sur la culture du coton en Algérie, par M. Antoine Herzog. — La présence des lacs et des terrains salés, en Algérie, prolonge la zone de culture du coton à de grandes distances vers l'intérieur. On y trouverait aisément 100 000 hectares réunissant la condition simultanée d'humidité et de fraîcheur indispensable au cotonnier, qui réussit jusqu'à une altitude de 400 à 500 mètres. La seule province d'Oran peut donner plus de longue-soie que n'en consomme la France. Dans les terres irriguées avec discernement, le rendement dépasse 120 kilogrammes de coton égrené, ce qui est la production du *sea-island* dans la Caroline, la Floride et la Géorgie; une récolte de 100 kilogrammes par hectare, obtenue dans des con-

Digitized by Google

ditions normales, est rémunératrice... Les cotons courte soie, l'espèce dite Louisiane notamment, produisent des quantités beaucoup plus considérables que les sortes fines ; la culture doit en être préférée dans les terrains où le *sea-island* ne trouve pas les conditions convenables. Le rendement dans notre colonie algérienne est sujet à bien des variations dépendantes des procédés plus ou moins perfectionnés de culture. Comme partout ailleurs, la production est relative aux soins donnés, et les frais de culture restent moins élevés dans les districts où les plantes n'ont pas à craindre les gelées d'hiver et les inondations... Les capsules doivent être cueillies bien ouvertes, et l'on ne saurait trop recommander de les égrener à l'état de siccité suffisante. Les filaments faibles, au sortir de la capsule, achèvent de mûrir au soleil ; ils se solidifient et acquièrent de la souplesse avec une perte d'eau de 10 à 12 p. 100 de leur poids. Malheureusement les planteurs, et surtout les Arabes, ont l'habitude de mêler à leurs récoltes des capsules non mûres et ouvertes avec force, pour en augmenter le poids. Ce coton est faible. Jeté en tas avant d'être séché, il fermente, puis la plupart des planteurs le font passer aux machines sans éliminer les capsules défectueuses, ne cherchant que le fort rendement. En évitant ces inconvénients, on obtiendrait, avec un léger surcroît de frais, des cotons magnifiques, comparables aux plus beaux produits de la Géorgie.

Examinant maintenant les divers systèmes essayés par l'État pour étendre la culture cotonnière en Algérie, M. Herzog trouve que les primes accordées n'ont imprimé à la production qu'un développement artificiel. Pour donner aux cultures une extension nouvelle, n'ayant plus désormais d'autres limites que celles mêmes des terres irrigables, il n'a fallu rien moins que la crise américaine. Malgré le développement pris par les cultures de 1862 à 1863, sous l'influence des événements de l'Amérique, elles ne dépassèrent pas la limite atteinte en 1858, et combien encore ce progrès reste insignifiant comparé à ceux accomplis ailleurs et d'une manière spéciale dans le bassin de la Méditerranée! L'État a fait de grands efforts, d'immenses sacrifices pour stimuler la production du coton; mais, dans l'état des choses actuel, la culture reste nécessairement stationnaire faute de terres irrigables. La ville de Sig doit sa fortune à son barrage. La construction de semblables réservoirs sur la Tafna, le Saf-Saf, l'Isser, la Mékerra, l'Isabra, le Riou, la Mina, le Djedjiouïa, cours d'eau les plus importants de l'Oranie, opérerait dans le sol de la province une transformation radicale. Ces huit bassins hydrographiques comprennent une superficie totale de près de 3 millions d'hectares. On peut évaluer à plus de 200 000 hectares l'étendue irrigable au prix de

Digitized by Google

dépenses que M. Aucour estime à 10 millions. Cette dépense, d'après les deux rapports officiels, promettait, après l'achèvement des travaux, un produit agricole brut de 30 millions par an ! Cette année encore, le conseil général d'Oran s'est occupé de l'irrigation de la province, et a voté le projet soumis à son appréciation après une discussion très-intéressante entre le général Deligny et M. de Saint-Maur, président du conseil général.

On s'est plu à avancer que les progrès de l'Algérie sont plus rapides que ceux accomplis aux États-Unis durant les premières années de leur fondation. Il est vrai que la culture du coton aux États-Unis n'a pas donné tout d'abord de plus brillants résultats que dans notre colonie d'Afrique, tandis que des prodiges se sont accomplis dans le bassin de la Méditerranée en fait de culture cotonnière. Un rapport du comité de secours de Manchester évalue aux chiffres suivants la production méditerranéenne pour la présente année :

Anatolie et Syrie.	160 000 balles.
Roumélie et Dardanelles. .	100 000
Chypre et Archipel.	5 775
Géorgie.	8 600
Grèce.	2 500

L'Égypte, de 1861 à 1862, a augmenté sa production de 60 p. 100 ; l'année dernière, elle a exporté 230 000 balles, et l'extension continuelle de la culture nous promet, pour 1864, un rendement bien plus considérable.

Moscou tire du Caucase plus de 10 millions de kilogrammes ; et ni ses discussions intestines, ni les troubles politiques n'ont empêché l'Italie méridionale de donner, du premier jet, avec Malte, l'équivalent de 50 000 balles de coton d'Amérique de qualité presque égale à ceux de la Louisiane. Les pays du littoral de la Méditerranée sont placés dans un milieu à peu près identique à celui de l'Algérie, leur ciel est le même. La production du coton s'y est élevée à un total de 600 000 balles ; celle de l'Algérie n'en dépasse pas 3000. Ces chiffres ont leur éloquence, ils nous dispensent de commentaires. Mais quelle situation poignante pour notre belle colonie d'Afrique de rester stationnaire, quand tant de causes la sollicitent à développer les richesses que son sein révèle !

Troupeau d'alimentation de M. Gros. — « En 1856, à l'occasion de la rentrée des troupes de Crimée, il me fut donné d'acquérir un bélier romanowsky, cornu, de robe noire grisâtre, avec des blancs au front et aux extrémités, d'une rare pureté typique. Cette race précieuse et trop peu répandue, dont la sobriété, la rusticité, la fécondité et les qualités de la toison ont été sommairement décrites

Digitized by Google

par M. Gavrilow dans notre bulletin de 1860 (page 595), semble être désignée, par sa prédisposition au régime du pacage, et par ses aptitudes à l'engraissement précoce, à devenir la race providentielle des pays pauvres du centre de la France. Depuis 8 ans que j'en poursuis l'acclimatation au moyen de croisements raisonnés avec les races bouchères les plus considérées de nos troupeaux d'Europe, presque tous les sujets que j'ai obtenus sont parfaitement ressemblant à la source paternelle, tant sous le rapport de la couleur que sous ceux de la conformation et des qualités rustiques. En même temps la chair s'est beaucoup améliorée et raffinée par l'assimilation interne des sangs solognot, berrichon, mauchamps et south-Down, qui lui ont été successivement alliés. » (*Société d'acclimatation.*)

Ver à soie du ricin. — Madame la comtesse de Corneillan informe la société des heureux essais d'introduction et d'élevage du ver du ricin, faits par ses ordres, sur une grande échelle, dans des terrains laissés jusqu'à présent en friche dans la partie arrosée de la Guyane hollandaise, où elle possède une propriété. Le succès a dépassé toutes ses espérances avec une race d'arrindia à cocons blancs qu'elle avait obtenue à Paris, et dont elle a pu faire parvenir des cocons en excellent état à la Guyane, à l'aide de transporteurs de son invention. Cette tentative a donné des résultats tels, que madame de Corneillan croit pouvoir s'engager à fournir au commerce séricicole quelques cent mille kilos de cocons d'arrindia race blanche, à dater d'avril et de mai 1864. Madame la comtesse adresse en même temps un échantillon de cocons d'arrindia obtenus cette année par elle, et qui sont d'une grosseur exceptionnelle. (*Ibidem.*)

Pomme de deux ans. — M. Pierre Gabriel a présenté à la société impériale et centrale d'agriculture une pomme qui aurait la précieuse qualité de se conserver pendant deux ans sans s'altérer. Fruit de moyenne grosseur, ovale, presque cylindrique, de $0^m,6$ sur $0^m,9$ à $0^m,10$ c. de circonférence; chair fine, d'un blanc verdâtre, ferme et serrée, elle est juteuse, à saveur acidulée. Cette couleur verte de la chair a été observée le 20 janvier; mais elle doit certainement s'atténuer et disparaître lorsque arrive la complète maturité du fruit. Ses loges sont longues et ont peu de largeur; les pepins sont bruns, longs et minces. Le pédoncule est droit, long d'un centimètre et demi, quelquefois légèrement incliné, de couleur rouge violacé. L'épiderme qui entoure la base du pédoncule, qui est passablement enfoncé, est d'un brun grisâtre. Le fruit a la peau lisse, luisante, rouge foncé dans les deux tiers; le reste de couleur jaune-verdâtre, couverte çà et là de stries plus ou moins longues, d'un rouge clair.

Digitized by Google

L'immortalité assurée. — Un journal scientifique d'Allemagne rapporte qu'entre autres curiosités que possède le docteur Grusselbake, professeur de chimie à l'université d'Upsal, se trouve un petit serpent, qui, rigide et glacé comme un morceau de marbre, devient en quelques minutes, et à l'aide d'une aspersion stimulante composée par le savant professeur, aussi vif et frétillant qu'au moment où il a été pris, il y a dix ans. Il suit de ce fait que le docteur Grusselback aurait trouvé le moyen d'engourdir le petit serpent et de le désengourdir à volonté.

Si ce fait se réalise pour l'homme comme pour le reptile, la mort perdrait son empire sur l'humanité, et l'on pourrait conserver les vivants comme autrefois les Egyptiens conservaient les momies.

Le procédé qu'emploie le docteur Grusselback n'est autre, paraît-il, qu'un abaissement graduel de la température jusqu'au point de conduire par le froid les individus à une torpeur complète, sans léser ni altérer les tissus. Dans cet état, il n'y a ni vie ni mort, il y a engourdissement.

M. Grusselback a soumis au gouvernement suédois cette expérience vraiment miraculeuse et a proposé de la faire subir à un malfaiteur condamné à mort. Le profond chimiste l'engourdirait comme le petit serpent, le laisserait un an ou deux dans un état de mort apparente et le ressusciterait par son aspersion stimulante. (*Europe.*)

Prix proposés par l'Académie royale des Sciences de Belgique. — Déterminer et montrer en quoi consiste la supériorité relative des méthodes géométriques sur les méthodes analytiques et réciproquement.

1° Exposer la théorie probable des étoiles filantes, en l'appuyant sur les faits observés.

2° Les recherches effectuées, dans ces dernières années, sur la composition chimique des aciers ont fait naître des doutes qu'il importe d'éclaircir : l'Académie demande qu'on établisse, par des expériences précises, quels sont les éléments essentiels qui entrent dans la constitution de l'acier, et qu'on détermine les causes qui impriment aux différents aciers, produits par l'industrie, leurs propriétés caractéristiques.

3° Établir par des observations détaillées, le mode de développement, soit du Petromyzon marinus, soit du Petromyzon fluviatilis, soit de l'Amphoxius lanceolatus, soit des anguilles.

4° On demande la description du système houiller de la Belgique.

Le prix de chacune de ces questions sera une médaille d'or, de la valeur de 600 francs.

Pour la troisième question, M. le Ministre de l'intérieur a joint,

Digitized by Google

au prix de l'Académie, un prix extraordinaire de huit cents francs ; la récompense à décerner au lauréat s'élèvera par conséquent, à la valeur de mille quatre cents francs.

Les mémoires devront être écrits lisiblement en latin, français ou flamand, et ils seront adressés, francs de port, à M. Ad. Quetelet, secrétaire perpétuel, avant le 20 septembre 1864.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Boucher de Perthes, *à Abbeville*. — **Mâchoire de Moulin-Quignon.** — « Dans *les Mondes*, 17e livraison, 28 avril 1864, dans un article intitulé : *Académie des sciences, séance du 25 avril*, on lit :

« L'illustre secrétaire est toujours convaincu que la mâchoire de « Moulin-Quignon ne faisait pas, avant la fouille, partie des terrains « où elle a été rencontrée, mais qu'elle y a été insérée postérieure- « ment par une main complaisante. »

« M. Élie de Beaumont n'a jamais dit ni écrit semblable chose. C'est lui-même, par une lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire le 30 avril, qui veut bien m'en donner l'assurance.

« Dès le principe, le savant géologue avait déclaré qu'il ne croyait pas que ce terrain fût antédiluvien, mais qu'il pensait que la mâchoire humaine y était depuis la formation du banc.

« Vous m'obligerez, monsieur le directeur, de rectifier l'erreur qui a été involontairement commise dans votre utile et savante revue. »

Erreur, ce n'est pas le mot! involontairement, c'est moins vrai encore! Ce qui est vrai, c'est que M. Elie de Beaumont n'a pas tenu en séance publique et n'a pas consigné dans les comptes-rendus le langage dont nous avons cru devoir prendre acte. F. Moigno.

M. Eugène Robert, *à Paris*. **Distinction entre les êtres organisés et les êtres inorganiques.** *Rôle important de la silice.* — « Le caractère le plus saillant qu'on puisse proposer pour distinguer les corps organisés de ceux qui ne le sont pas, ou, en d'autres termes, pour isoler dans un examen rapide les substances végéto-animales des substances minérales, ne pourrait-il pas consister en ce que dans les premières il n'y en a peut-être pas une qui soit susceptible de faire un instrument tranchant, une seule qui puisse s'entamer elle-même? Il n'y a pas, je crois, prises isolément, de substances végétales assez fermes, assez dures pour couper les végétaux ; la partie la plus résistante du cœur d'un arbre ne serait pas capable de faire un clou. Il n'y a pas également un os assez consistant pour entamer un autre

Digitized by Google

os ; l'ivoire, quelque taillé, quelque aminci qu'il soit, ne fera jamais une lame de couteau ; parmi les sécrétions des animaux inférieurs, y a-t-il un fragment de coquille, de polypier avec lequel on puisse rayer, couper à la manière du quartz ?

« C'est donc une chose bien digne de remarque que ce caractère distinctif, si tranché, entre les deux grandes divisions des organisés et des inorganisés. A défaut de connaissances en histoire naturelle, le premier venu peut, en présence d'une matière solide quelconque, indiquer tout de suite, suivant que cette matière peut ou ne peut pas entamer ou couper, le règne auquel elle appartient.

« A ce sujet, il n'est peut-être pas sans intérêt de faire remarquer que l'absence d'une terre, la silice, qui n'est pas sécrétée par les animaux, ni déposée par les végétaux, si ce n'est dans quelques circonstances excessivement rares et d'ailleurs sans aucune importance, constitue, à elle seule, ce caractère fondamental. Indispensable aux pierres pour leur donner plus de cohésion, et surtout pour les empêcher d'être dissoutes ou désagrégées par les eaux, la silice, si les animaux et les plantes eussent eu la faculté de la sécréter ou de la déposer dans leurs tissus comme ils le font de la chaux, n'auraient eu qu'une existence éphémère. En effet, on conçoit facilement que cette matière indissoluble de sa nature, en incrustant les uns et les autres, n'auraient pas tardé à rendre les os et le bois cassants comme du verre ; c'eût été le plus vilain cadeau que la nature leur eût fait comme alliage.

« Qui n'admire, dans la répartition des substances minérales élémentaires à la surface de la terre, dans le rôle qu'elles sont appelées à jouer, non pas un effet du hasard, mais la plus sage des prévisions providentielles, puisque, non-seulement elle est admirablement appropriée à tout le règne organique, mais encore à la masse inorganisée du globe ou du moins à son écorce? Ainsi, la silice, qui n'aurait donné aucune garantie de durée aux plantes et aux animaux, l'assurait, au contraire, à la pierre. Cette substance minérale n'est-elle pas aux roches ce que sont la chaux aux animaux, et le carbone aux végétaux ? Qu'on vienne donc encore nous dire que tout est l'effet du hasard ou d'une volonté aveugle, que, si la silice, par exemple, est en excès, se trouve partout, dans tous les terrains, elle n'avait pas pour cela raison d'être, lorsque nous voyons qu'elle est, au contraire, indispensable à la solidité du frêle plancher sur lequel nous marchons ; car, sans elle, sans ses combinaisons avec une foule d'autres minéraux qu'elle fixe comme un ciment inaltérable; sans les silicates qu'elle forme, la croûte du globe n'offrirait pas de stabilité, elle serait exposée à subir constamment des changements, le granit ne ré-

Digitized by Google

sisterait pas à la faulx du temps, et les montagnes, quelque élevées qu'elles fussent, seraient un jour effacées. D'un autre côté, les plaines ne doivent la faculté de produire qu'à la silice ; sans le sable qui domine dans sa composition, il n'y aurait pas de sol arable, les terres seraient d'une compacité désespérante, la charrue ne pourrait pas y pénétrer, l'air ne pourrait pas parvenir jusqu'aux racines des plantes. Enfin, s'il fallait aborder un autre ordre d'idée ou m'étendre sur les avantages qu'offre la silice dans l'industrie, je dirais, par exemple, que sans elle, il ne serait pas permis de lire dans les cieux. La silice est donc à la terre ce que l'oxigène est à l'air, l'hydrogène à l'eau. Quelle éclatante confirmation de cette sentence de Boerhave : « *Tous les êtres de la création ont leur utilité !* » Dans cette simple substance, inerte, et quelle que soit la forme sous laquelle elle se présente, le doigt de Dieu est aussi visible que dans la création de l'homme chargé de surveiller tout ce qui rampe ici-bas.

L'âge de pierre repose entièrement sur les propriétés de la silice : sans les éclats de silex taillés en dards, en lames de couteau, les Celtes n'eussent pu pourvoir à leur nourriture en tuant les animaux sauvages, en dépeçant leur chair, sans les haches de pierre, ils n'eus-pu se construire des habitations, des pilotis, des embarcations en abattant les arbres, en effilant leurs troncs, en les creusant ; sans ces instruments primitifs empruntés à ce que la terre renferme de plus dur en profusion, ils eussent été facilement exterminés par les peuples qui sont venus fondre sur eux avec des armes d'airain. Il n'y aurait pas eu de nation celtique. La France n'existerait pas. »

M. Maiche *fils*, *à Paris*. **Bobine d'induction à deux fils isolés.** — « Quand on fait passer le courant d'une pile un peu énergique dans un circuit formé d'une bobine, à un seul fil de cuivre, isolé et enroulé en hélice sur un barreau de fer doux, à la fermeture du circuit, l'étincelle produite par le courant induit, qui se développe dans le fil en sens contraire du courant principal est à peu près nulle ; mais le courant induit qui se produit à l'ouverture du circuit, dans le même sens que le courant de la pile, se joint à celui-ci, et augmente notablement l'étincelle. Si, au lieu d'un seul fil on enroule, dans le même sens deux fils isolés l'un de l'autre, soudés ou simplement joints ensemble à leurs extrémités, de telle façon que le courant puisse passer dans les deux fils à la fois, l'étincelle qui est nulle à la fermeture du circuit éclate à son ouverture avec un bruit et une lumière comparable à la décharge instantanée d'une bouteille de Leyde. Cette étincelle reproduit tous les effets physiques ou chimiques que l'on remarque dans la décharge des condensateurs.

« Indépendamment du courant induit qui se développe dans le cir-

Digitized by Google

cuit dans le même sens que le courant de la pile, les deux fils jouent le rôle d'un condensateur, en quelque sorte d'une bouteille de Leyde, qui se charge instantanément par l'influence des deux fils l'un sur l'autre.

« Au-dessus des deux fils, l'effet est peu augmenté, ce qui vient sans doute de ce que l'hélice formée par chacun des fils est trop allongée.

« L'application de ce système de deux fils aux appareils d'induction donne une étincelle moins longue, mais dont la lumière est beaucoup plus belle. »

M. Félix de Luzençon, *à Toulouse.* — **Simple question relative à l'âge de pierre.** — « L'âge de pierre (l'âge de l'habitation des cavernes, de l'emploi des instruments et armes en silex, etc.), — cet âge que certains savants de nos jours voudraient faire remonter si loin et si haut, au delà des temps historiques, et d'autres jusques à la série quaternaire des périodes géologiques, c'est-à-dire à une époque de beaucoup antérieure à la création de l'homme, suivant la *Genèse*, — cet âge ne serait-il pas, tout simplement, l'âge de l'*érection des dolmens?* — un âge, par conséquent, rentrant dans le domaine de l'histoire et ayant sa place marquée, appréciable dans les annales de notre humanité?

« Que l'on veuille bien juger, d'après les faits suivants, faits incontestés et incontestables :

« 1° Sous des couches de graviers ou de sables (prétendues *diluviennes*, et qui pourraient fort bien n'être qu'*alluviales*), certains géologues, dans des cas du reste excessivement rares, assurent avoir rencontré des ossements humains, et, tout à côté, des vestiges de l'industrie humaine, caractérisés par *des haches de pierre, des couteaux en silex, des pointes de flèches en os, des fragments de poterie grossière, à pâte noirâtre quartzo-granuleuse*, etc., etc.;

« 2° Dans des cavernes naturelles, sous le glacier stalagmitique qu'elles renferment, et dont des concrétions calcaires augmentent tous les jours l'épaisseur, — on rencontre assez souvent des ossements humains mêlés à des vestiges de l'industrie humaine, tels que *haches de pierre, couteaux en silex, pointes de flèches en os, petites rondelles percées, fragments de poterie grossière à pâte quartzo-garnuleuse*, etc., etc.;

« 3° Enfin, sous la table des dolmens, en déblayant la terre qui remplit plus ou moins leur *cell*, on découvre toujours, ou presque toujours, des ossements humains, et tout à côté des vestiges de l'industrie humaine, caractérisés encore par *des haches de pierre, des couteaux en silex, des pointes en os, des rondelles percées, et par*

Digitized by Google

cette même poterie noirâtre, à base quartzo-granuleuse, etc., etc.

« Une aussi étonnante conformité de découvertes, une similitude aussi parfaite dans la nature des objets rencontrés dans ces trois sortes de gisements n'impliquent-elles point, *pour leur ensemble*, le même degré de civilisation, ou plutôt de sauvagisme; en un mot, le cachet de la *contemporanéité?*

« Et si les dolmens se distinguent des deux autres gisements par une manifestation plus éclatante de l'action de l'homme, par un assortiment plus complet des restes de son corps et des spécimens de son industrie; s'ils apparaissent comme les moniteurs les plus explicites des anciens jours; si, en outre, ils marquent les premiers pas d'un peuple ayant nom dans l'histoire, ne deviennent-ils pas des documents, des titres prenant date certaine, et, par cela même, pouvant servir à déterminer l'âge de tout ce qui eut quelque analogie avec eux?

« Or, quel est l'âge des dolmens?

« Quelle serait, du moins, la limite au delà de laquelle il semblerait téméraire de faire remonter l'érection de ces monuments?

« Les uns, les attribuant aux Gaulois, en ont fait des autels druidiques; les autres, les attribuant aux Celtes, en ont fait des tombeaux : certains, plus près de la vérité peut-être et les considérant toujours comme des tombeaux, se croiraient en droit d'en faire honneur à un troisième peuple un peu plus ancien que les Celtes et qu'ils désignent par le nom de *proto-celtique*.

« Mais, quelle que soit la diversité des opinions émises à cet égard, il n'est venu encore, que je sache, à l'esprit de personne de considérer les dolmens comme des monuments *antédiluviens*... c'est-à-dire appartenant aux périodes de la géologie! On conçoit, en effet, et le plus simple bon sens l'indique, que si ces constructions avaient été élevées avant les temps diluviens, avant tous ces grands cataclysmes du globe, elles n'auraient point manqué de disparaître sous d'aussi effroyables courants, sous ce terrible *va et vient* des eaux dont parle l'Écriture (*euntes et redeuntes*), ou d'être tout au moins bouleversées dans leur contenu, je veux dire dans ces amas d'ossements et de débris divers, si reconnaissables encore aujourd'hui, à la place et dans l'ordre qui leur avaient été assignés dès le principe.

Les *dolmens* sont donc *post-diluviens;* post-diluviens par rapport aux déluges géologiques; post-diluviens aussi par rapport au déluge historique de Noé.

« Par suite, l'*habitation* des cavernes, l'*occupation* par l'homme (pour une cause quelconque) de couches terrestres plus ou moins profondes; en un mot, tout ce qui présente les types déjà et invaria-

Digitized by Google

blement fournis par les monuments de l'époque *proto-celtique* (dolmens, menhirs, etc.), devraient être, si je ne m'abuse, contemporains de cet âge : âge, on le voit, assez respectable encore, puisque, tout en restant en deçà du déluge, il serait antérieur à celui des plus anciens monuments du monde, antérieur aux monuments pharaoniques eux-mêmes. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 18 mai 1864.

— M. de Tchébychef, le célèbre mathématicien de Saint-Pétersbourg, correspondant de notre Académie, assiste à la séance.

— Nous entendons vaguement, agacé et désespéré, qu'il est question de comète, de nomenclature de plantes potagères, de théorie de calculs transcendants, de préservatifs contre les empoisonnements par le chloroforme, de théorie nouvelle des maladies et des moyens de les guérir, de pellagre, de la géologie et de la minéralogie de quelques départements, du Thibet, du fleuve Bleu et de ses coquilles, d'hétérogénie, etc., etc. Nous entendons à demi les noms de MM. Delafolye, Georges, Résal, Demazures, Réval, Bernard, etc., etc.; ce dépouillement mystérieux et inaccessible dure près de trois quarts d'heure, qui sont des quarts d'heure d'angoisse, et nous revenons les mains vides. Nous nous demandions découragé, s'il n'était pas temps de cesser d'assister aux séances de l'Académie, de nous contenter d'emprunter après huit jours aux énormes cahiers des *Comptes-rendus*, un court résumé des communications faites, et de consacrer dans *les Mondes*, à la science étrangère qui nous déborde de toutes parts, l'énorme place que nous avons jusqu'ici réservée à la science française. C'est le parti que nous serons forcé de prendre, d'une part pour ne pas nous condamner plus longtemps à un supplice au-dessus de nos forces, de l'autre pour répondre au désir de nombreux abonnés qui réclament plus de science cosmopolite, si les correspondants de l'Académie n'avaient pas la bonté d'être aussi nos correspondants et de nous envoyer leurs notes ou mémoires en même temps qu'à l'illustre corps devenu fatalement aphone.

— MM. Télèphe-Desmartis et Bouché de Vitray, docteurs-médecins à Bordeaux, adressent une réponse à cette question : « *L'oïdium se communique-t-il à l'homme?* »

« Il y a longtemps que nous nous sommes posé cette question et

Digitized by Google

que nous y avons répondu par l'affirmative, soit directement, soit par des allusions très-transparentes.

« En 1852, dans les actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, à l'occasion d'un cas d'empoisonnement attribué à l'ingestion de raisins attaqués par l'*oïdium Tuckeri*, nous avons admis les dangers de l'inoculation immédiate. En 1861, dans *el Siglo Medico* de Madrid, nous citions comme un fait prouvé l'inoculation de plusieurs mucédinées. Dans une note *sur l'emploi des venins en thérapeutique*, adressée en 1855 à l'Institut, nous constations que l'*inoculation* des virus développe sur les plantes de petits cryptogames parasites. Dans un journal littéraire de Bordeaux (*le Contemporain*, numéro du 15 octobre 1863) nous avons écrit que le croup et l'angine couenneuse constitués par une espèce d'*oïdium* ne sont devenus très-communs que depuis l'apparition et l'extension du parasite de la vigne. Enfin, dans un travail que nous terminons et qui va paraître incessamment, on trouvera les phrases suivantes : « Depuis 1852, c'est-à-« dire depuis la première apparition de l'oïdium Tuckeri sur la vigne, « le nombre des croups, des angines couenneuses, des diphthérites de « tout genre, que nous regardons comme produits par une variété de « l'oïdium albicans, parasite reconnu du muguet, est de beaucoup plus « considérable. » Il nous semble qu'il pourrait y avoir entre l'apparition de l'oïdium Tuckeri et l'extension plus grande de l'oïdium albicans autre chose qu'une coïncidence pure et simple. Ces deux cryptogames ne sont pas de même espèce; mais ils sont de la même famille, du même genre, mais ils engendrent tous deux, sur leur habitat spécial, une maladie spéciale contagieuse toujours, épidémique souvent; en admettant que l'oïdium, à l'instar de beaucoup de ses frères dans la grande famille des cryptogames, soit susceptible de protéisme (peut-on lui refuser cette propriété?), pourquoi ne subirait-il pas une modification d'espèce selon le stratum sur lequel il se développe ?

« Coïncidemment avec l'apparition de l'oïdium Tuckeri, ou du moins très-peu de temps avant se manifesta sur le pain une épidémie éphémère, mais intense, dûe à l'*oïdium aurantiacum*.

« Pour nous, tous ces oïdiums sont dus à la même semence, qui, tombant sur un stratum différent, a constitué une espèce différente, du même genre. Déjà le professeur italien Savi a constaté que l'*oïdium Tuckeri* est identique à l'*oïdium leuconium*, qui de temps immémorial se montre sur différentes plantes en Italie et en France. L'oïdium Tuckeri n'est que l'état oïdiforme d'un érysiphé, et le *Cicinobolus florentinus* n'est qu'une évolution du même cryptogame; c'est l'opinion du savant Tozzetti, qui, dans un de ses mémoires,

Digitized by Google

conclut en ces termes : « Ces organismes inférieurs, l'érysiphé en « particulier, ont une telle facilité de modification que leur existence « est possible en cent manières différentes. »

« Nous pouvons dire des botrytis ce que nous disons des oïdium ; car, peu de temps avant l'apparition de l'oïdium Tuckeri, il a existé une épidémie constituée par l'exagération de la muscardine du *Bombyx-mori* et la manifestation envahissante et progressive de la maladie de la pomme de terre, maladie à peine connue jusqu'alors, suivant les uns, inconnue suivant les autres.

« Nous admettons donc une *contagion végéto-animale*. Nous croyons que l'oïdium Tuckeri peut se communiquer à l'homme et devenir l'oïdium albicans ou une autre variété d'oïdium. Nous certifions, de plus, qu'il existe bien d'autres parasites végétaux, surtout parmi les mucédinées, qui offrent la même propriété, et nous ajoutons que certains parasites végétaux qui se développent sur le stratum humain, que certains virus propres à l'espèce humaine, peuvent être inoculés *de l'homme à la plante* et produire sur celle-ci des végétations parasitaires et morbides classées ou non dans le cadre nosologique du règne végétal.

« En résumé : à la même époque, en même temps que sévissaient *l'oidium Tuckeri* sur la *vigne*, l'*oïdium aurantiacum* sur le *pain*, le *croup* et les *Gaultherias* sur l'*homme* et les *animaux*, l'*ergot* altérait le *seigle*, l'*Ustilago Carbo* le *Maïs*, le *Botrytis infesta* la *Pomme de terre;* en même temps encore, les gousses et les tiges des haricots étaient criblées d'*Urédinées;* les melons et d'autres cucurbitacées se *sphacélaient;* les tomates se couvraient de taches rousses qui peu à peu s'ulcéraient ; les feuilles de charmes offraient en abondance une pellicule blanchâtre ; les groseilles étaient infectées par l'*Erysiphé divaricata* ou mal blanc ; les betteraves présentaient un engorgement vasculaire causé par l'épaississement de leur sucs nutritifs ; les feuilles des peupliers exsudaient une matière noire et goudronneuse ; le tacon abondait sur le safran ; l'*Elyciphile* sur le sucre ; le *sphaeria militaris* sur la chenille processionnaire du Pin ; le *Palmella Prodigiosa* dont il existait à peine quelques spécimens avant cette époque est devenu depuis beaucoup plus commun sur certains aliments ; nous pourrions multiplier les citations ou les preuves de ces épidémies en apparence diverses, surgissant presqu'en même temps sur les deux règnes animés.

« N'est-il pas logique de croire à l'unité d'un germe se modifiant suivant le stratum sur lequel il tombe et se développant ou plutôt se multipliant sous les mêmes influences y compris l'élément contagieux.

Digitized by Google

« En un mot, nous le répétons, en dépit des formes variées qui représentent le développement d'un parasite végétal, selon l'individu affecté et l'organe choisi sous l'influence de la prédisposition, il nous semble rationnel d'invoquer au gré du stratum le protéisme des végétaux morbigènes, afin d'expliquer, par l'unité d'un germe morbide la source primordiale d'un génie épidémique et contagieux *végéto-animal.* » C'est bien séduisant, mais cela n'est pas! F. M.

— M. Chevreul expose longuement et avec bonheur comment M. Mège-Mouriès en suivant ses premières idées théoriques et ses études de la céréaline, est parvenu à transformer complétement la grande industrie des acides gras, et à placer la fabrication des savons dans des conditions nouvelles qui sont pour elle une véritable révolution. Ces quelques lignes écrites par M. Mège-Mouriès donneront une idée des progrès considérables qu'il vient de réaliser, et que nous ferons connaître pleinement dans notre prochaine livraison :

« Nos études sur les graines amylacées ont permis de supprimer le pain bis et de donner à une partie de la population de Paris un pain moins cher et plus nourrissant, et les mêmes études étendues aux oléagineuses m'ont donné le moyen de transformer deux grandes industries nationales menacées et déjà atteintes par les produits étrangers. Ainsi, copiant grossièrement ce que Dieu fait si admirablement dans la germination des graines huileuses, j'ai pu faire des savons parfaits en quelques heures, et simplifier la fabrication de l'acide stéarique, au point que chaque opération est terminée en douze à vingt-quatre heures au lieu de quinze jours, que les dépenses sont presque nulles et les produits supérieurs.

Ces résultats sont importants au point de vue de l'économie sociale en ce que la population peu aisée achète les préparations les plus détestables sous le nom de savon ; au point de vue de l'industrie nationale, car il est certain que l'acide stéarique, né en France, n'est plus emporté à l'étranger qui envoie même ses produits sur nos marchés; il suit de là que si l'on change, comme je l'ai fait, les conditions économiques de cette fabrication d'industrie française pourra reprendre son ancienne supériorité.

Voilà en quelques mots sur le sens du travail; quant aux détails d'opération, vous les trouverez dans les Comptes-rendus, autant du moins, que j'ai pu le faire dans les 4 pages réglementaires. »

Ajoutons cependant que le procédé de saponification des matières grasses, du suif par exemple, consiste essentiellement à le faire émulsionner en l'agitant dans une cuve au contact d'une lessive de soude dont la température ne dépasse pas 50 degrés ; à le maintenir pendant trois heures à l'état globulaire résultant de l'émulsion ; à

Digitized by Google

laisser ensuite reposer pendant une heure pour que le savon se sépare des eaux mères; à traiter dans une seconde cuve le savon par de l'acide sulfurique diluée qui s'empare immédiatement de la soude et la transforme subitement en beaux cristaux très-recherchés par les verriers; à s'emparer des acides gras que l'on fait circuler dans un serpentin pour les purifier, pour les dépouiller d'eau à la manière ordinaire, et que l'on fait retomber en cascade sur des étagères où ils se déposent en très-beaux cristaux, qui pressés à froid cèdent très-facilement leur acide oléique, et ont alors un point de fusion très-élevé, 59° 1/2, ce qui indique une pureté bien supérieure à celle de acides de commerce.

— M. Pelouze rappelle : 1° qu'il a reconnu, dès 1838, avec M. Félix Boudet, que l'huile de palme s'acidifiait ou se saponifiait spontanément; et qu'en traitant cette huile récente par l'eau, filtrant et évaporant, on obtenait de la glycérine en assez grande quantité; 2° que, dans la séance du 3 décembre 1856, il avait lu un mémoire ayant pour titre : *Sur la saponification des corps gras neutres par les savons*, et dans lequel il démontrait, par des expériences positives, que les savons sont aptes, comme les alcalis eux-mêmes, à déterminer le dédoublement des corps gras en glycérine et en acides gras; 3° enfin, qu'il terminait ainsi un mémoire sur la saponification des corps gras par les oxydes anhydres : « Dans un précédent travail, j'ai fait voir que la saponification des huiles dans une dissolution alcoolique de potasse ou de soude s'effectuait en peu d'instants. Aujourd'hui on pourra supprimer l'intervention de l'alcool et saponifier en quelques minutes le suif ou l'huile par la chaux monohydratée, et rendre témoins les auditeurs d'un cours d'une saponification entière, car le professeur pourra leur montrer non-seulement les acides gras, mais encore la glycérine provenant de cette opération. « Il m'a semblé, ajoute M. Pelouze, que sans rien enlever de leur mérite et de leur intérêt aux recherches de M. Mège-Mouriès, que M. Chevreul a si bien fait valoir, les faits que j'ai cru devoir rappeler, ont, avec ces recherches, un certain degré de parenté scientifique. Quant à la pratique, comment pourrait-on espérer de remplacer un procédé qui, pour saponifier en quelques minutes une masse énorme de matière grasse, exige seulement qu'on lui ajoute *quatre* pour cent de son poids de chaux qui ne coûte presque rien, et qu'on élève suffisamment la température du mélange, pour le traiter ensuite par une très-faible proportion d'acide sulfurique à très-bas prix? »

Nous ne comprenons pas assez ce que M. Chevreul a répondu à M. Pelouze pour pouvoir l'analyser exactement.

— M. Dupin rappelle à l'Académie que, répondant à une proposi-

Digitized by Google

tion faite par le ministre d'État, elle a admis en principe que la demi-section de géographie et de navigation serait augmentée de trois membres, et portée à six membres; mais qu'elle a renvoyé à six mois pour décider si les trois membres ajoutés formeraient une sous-section ou demi-section de *science militaire*. Les six mois étant écoulés, M. Dupin demande que l'Académie reprenne la discussion ajournée. Le président, M. Morin, annonce que le comité secret de la prochaine séance sera consacré à cette question brûlante qui a déjà tant divisé les esprits.

— M. Bussy, en son nom et au nom de M. Buignet, lit les conclusions de la seconde partie de leurs recherches sur l'acide cyanhydrique :

« I. Par son mélange avec l'eau, l'acide cyanhydrique donne lieu tout à la fois à un abaissement très-notable de température et à une contraction de volume considérable ;

« Ces deux effets ont une marche parallèle, et le maximum, pour l'un comme pour l'autre, correspond à trois équivalents d'eau pour un équivalent d'acide cyanhydrique ;

« II. L'acide cyanhydrique aqueux possède, pour le sublimé corrosif, une affinité de solution très-puissante, qui se manifeste par l'élévation de température au moment du mélange, par le retard apporté dans le point d'ébullition du liquide, et par la grande quantité du sel dissous ;

« Cette affinité est assez grande pour transformer le protochlorure de mercure en sublimé corrosif et en mercure métallique, mais elle ne peut se manifester sans la présence de l'eau;

« Enfin, il ne se produit, par ce contact, aucune combinaison cyanique spéciale ;

« III. Parmi les sels examinés, il en est quelques-uns qui ont, comme le sublimé corrosif, la faculté de retarder le point d'ébullition de la dissolution cyanhydrique; mais le plus grand nombre agissent au contraire d'une manière inverse, en augmentant la tension de vapeur de cette même dissolution;

« L'effet produit dans l'un ou l'autre sens est le résultat combiné de l'affinité du sel ajouté, pour l'eau d'une part, et pour l'acide cyanhydrique de l'autre;

« Cette circonstance explique comment certains corps qui ont une grande affinité pour l'eau, comme le nitrate d'ammoniaque, diminuent la tension de vapeur du mélange cyanhydrique, tandis que d'autres, qui n'ont pour l'eau qu'une affinité excessivement faible, augmentent, au contraire, la tension de vapeur de ce même mélange.

« IV. Dans certains cas, l'action exercée sur la dissolution peut

Digitized by Google

aller jusqu'à séparer l'acide cyhanydrique sous forme de couche surnageante ;

« Cette couche peut renfermer des proportions très-variables d'eau et d'acide ;

« Enfin, la quantité d'acide ainsi séparée n'est nullement en rapport avec l'affinité du sel ajouté pour l'eau. »

Pour compléter ce que nous avons dit de la présentation des deux habiles chimistes, nous emprunterons quelques lignes à la note insérée par eux dans le dernier *Compte rendu*. L'acide cyanhydrique et ses solutions aqueuses n'ont pas de pouvoir rotatoire. La mesure des indices de réfraction n'a pas plus fourni que l'analyse chimique la raison du fait anormal d'une contraction de volume accompagnée de refroidissement ; elle n'a pas révélé l'existence du changement moléculaire, qui rendrait raison de cette anomalie, ou la différence entre l'acide anhydre et l'acide hydraté à trois équivalents d'eau ; mais elle a du moins fourni un contrôle précieux du mouvement de contraction qui se produit entre l'acide cyanhydrique et l'eau.

— M. le docteur Hiffelsheim terminait ainsi sa dernière note sur la théorie des battements du cœur : « En présence de tant de divergences sur des points qui ressortissent des sciences les mieux établies, l'Académie comprendra combien elle servira la science en examinant cette question fondamentale que soulève mon mémoire, et dont elle possède les documents quant aux conditions du recul des corps élastiques et des cavités musculaires. Leur réalité une fois établie, la physiologie pourra, d'après cette base, poursuivre la recherche de données nouvelles, résolvant autrement la question. » Cet appel a été très-promptement entendu. En effet, dans la séance d'aujourd'hui, M. Delaunay, au nom de MM. Claude Bernard et Coste, vient déclarer que le recul du cœur est non-seulement conforme aux lois de la mécanique la plus élémentaire, mais absolument nécessaire. Il est impossible, dit-il, qu'un organe librement suspendu comme l'est le cœur, et percé d'un même côté de deux orifices par lesquels le sang s'échappe, ne subisse pas un mouvement de recul de toute sa masse, et ne soit pas repoussé en arrière, sauf à revenir très-promptement à sa position première. Le cœur recule donc de par l'Académie comme de par M. Hiffelsheim. Mais le cœur bat-il parce qu'il recule? La commission ne se prononce pas sur cette seconde question ou sur la cause des battements. Elle se borne à remercier M. Hiffelsheim de sa communication, à approuver son mémoire, et à l'engager à continuer ses intéressantes recherches.

— M. Chasles demande l'insertion, dans les *Comptes rendus*,

Digitized by Google

d'une note de M. Le Bègue, professeur à la Faculté de Bordeaux, sur les Nombres de Bernouilli.

— M. Claude Bernard présente, au nom de M. Bérenger, l'observation très-rare d'un singe mort du diabète sucré. M. Bérenger avait deux singes qu'il voulait essayer d'amener à un régime alimentaire tout à fait animal. L'un d'eux ne put pas supporter cette alimentation, et mourut bientôt simplement phthisique. Le second vécut plus longtemps, et semblait même s'habituer à ce genre de nourriture ; mais bientôt la phthisie se déclara, et avec elle un diabète sucré accompagné de ses symptômes caractéristiques : une soif ardente, des urines abondantes, une grande maigreur, etc., etc.

— M. Namias, membre et secrétaire de l'Institut de Venise, lit une note relative à la puissance que possède l'électricité de diminuer les obstacles qui s'opposent à la séparation de l'urée du sang dans la maladie de Bright.

« Une jeune fille perd depuis longtemps par les urines 40 grammes à peu près tous les jours d'albumine sèche, et des épanchements séreux menacent déjà sa vie. Les reins avancent dans les altérations propres à la maladie de Bright, et leur fonction s'entrave de plus en plus. L'urée, ne pouvant pas sortir dans les proportions physiologiques, s'accumule dans le sang, et il est probable que la pauvre fille succombera bientôt aux suites malheureuses de l'urémie. Dans le but de les éloigner, j'ai tâché d'aider la séparation de l'urée moyennant l'action de l'électricité. Avant cela, j'avais fait soumettre les urines à l'analyse chimique par M. Bizio fils, qui a trouvé l'urée, éliminée en 24 heures, réduite à $6^{gr},56$. C'est la quatrième partie de l'urée qui devrait, à son âge, être séparée chaque jour. A la région des reins, j'ai fait appliquer les réophores qui partaient des électrodes d'une pile de Daniell de douze couples. C'était le cas dans lequel il fallait soumettre la malade aux courants continus. J'ai tenu le circuit fermé une demi-heure, répétant le lendemain la même application. La quantité des urines augmenta de suite, et même la proportion de l'urée. Elle monta, d'après une nouvelle analyse de M. Bizio, à $8^{gr},38$ en 24 heures. L'effet des courants électriques a été prompt et remarquable ; il laisserait aussi bien espérer de la malade, si elle n'était pas accablée de l'épanchement thoracique et d'une lésion organique des reins très-avancée. Il est vrai que la quantité de l'albumine augmente en même temps que l'urée, mais il n'y a point à le regretter en face du bénéfice de l'élimination plus large de l'urée. Je partais alors de Venise, et je ne pourrais pas, à présent, vous donner d'autres renseignements sur cette malade. Mais il me suffit de vous avoir démontré la puissance du fluide électrique rétablissant la fonction des

Digitized by Google

organes profondément altérés. On sait que les courants électriques rétablissent la sécrétion du lait, et on pouvait bien prévoir que l'électricité aurait de même excité les actions physiologiques rénales ; mais la structure des mamelles n'était pas changée, et l'analogie ne m'aurait pas conduit à imaginer que, dans une maladie de Bright très-avancée, on arriverait par ce moyen à rendre aux urines une certaine quantité d'urée arrêtée dans son passage. Ce fait pourrait encourager à rétablir, moyennant l'électricité, la séparation de l'urée, avec guérison permanente si la maladie était simple et la structure des reins à peine compromise. Permettez-moi, à cette occasion, de vous rappeler deux guérisons parfaites de paralysies de la face que j'ai obtenues par des courants immédiats, intermittents, centrifuges.

« J'employais dans ce but de petits appareils ou couronnes de tasses très-faciles à manier, que je confie aux infirmiers de mes salles. Ces petits appareils, cependant, sont souvent insuffisants, par exemple, quand il s'agit de rétablir une sécrétion. Les piles de Bunsen ou de Daniell, d'une force plus constante, ont alors leur juste indication. Les appareils d'induction, qu'on veut, à tort, appliquer dans tous les cas, ne donneraient pas les courants continus réclamés par cette sorte de maladie. Ce n'est pas assez de bien connaître les appareils, il faut encore approfondir la nature des maladies différentes qu'on veut traiter par l'électricité, et en varier l'application selon les indications, si on veut tirer de ce puissant moyen tout le profit qu'il est capable de donner. »

— Puisque l'occasion s'en présente, nous reviendrons en quelques mots sur l'observation d'ictère présentée dans la dernière séance par le célèbre médecin en chef du grand hôpital de Venise.

On regarde l'ictère comme un symptôme, et on confond un symptôme avec une maladie secondaire. Quand la bile est mêlée au sang (et nous en avons la preuve chimique par les réactions de la cholépyrrine), le ralentissement de la circulation démontre bien quels pernicieux effets elle porte sur l'économie animale. J'ai vu, dans l'ictère simple, le pouls tomber à moins de 50 ; M. Ferrich l'a vû descendre à 30. Cette infection du sang frappe le système nerveux, produit des convulsions, et peut aussi elle altérer la structure, dont elle amène l'obstruction. L'excrétion de l'urine peut être entravée, et l'urémie en dériver... J'ai vu des ictères graves, regardés comme des atrophies aiguës du foie par quelques médecins allemands, guérir très-bien par un traitement évacuant... J'ai reçu dans mes salles une pauvre femme frappée d'éclampsie cérébrale à la suite d'un ictère grave... Je reconnus à l'œil nu la matière biliaire dans la substance

Digitized by Google

médullaire des reins après la dissection. Le foie, au lieu d'être atrophié, était hypertrophié.

— M. Grimaud, de Caux, avec une politesse parfaite, dans un style très-parlementaire ou mieux très-académique, d'un ton tempéré, mais ferme, corrige sur quelques points le mémoire si remarquable de de M. Peligot. Disons-le franchement, cette lecture est l'exercice honorable d'un droit que M. Grimaud, de Caux, s'est légitimement acquis par la spécialité de ses études, et que l'Académie a consacré en couronnant son excellent livre des eaux publiques.

« Dans la séance du 25 avril dernier M. Peligot a lu un mémoire intitulé: *Recherche des matières organiques contenues dans les eaux.* L'Académie a justement apprécié l'importance de ce travail. La vérité est que M. Peligot vient de faire faire un grand pas à la doctrine des *eaux publiques.*

« Dans un livre sur ce sujet, j'ai consacré un chapitre spécial à la matière organique; j'ai dit son origine et j'ai démontré comment sa présence rendait nécessairement les eaux insalubres. J'ai fait connaître les trois procédés employés jusqu'à ce jour pour en constater la présence, ce que je rappelle ici uniquement pour constater l'insuffisance de ces procédés, insuffisance démontrée d'ailleurs dans le livre même. Le cinquième chapitre des *Eaux publiques* se termine en effet, par un tableau dans lequel j'ai réuni toutes les analyses d'eau que j'ai pu recueillir soit en France, soit à l'étranger. Et dans le chapitre VII, spécialement consacré à l'étude de la *matière organique*, avant toute chose, j'exprime mon étonnement de ce que les chimistes qui ont fait les analyses rapportées ont négligé la recherche de cette matière ou ne l'ont pas trouvée. Et après avoir ainsi rapporté diverses observations et des expériences très-concluantes, dont je rappellerai seulement celles du professeur Taddei, faites à Florence dans l'hôpital de *Santa Maria novella*, je signale la présence de la matière organique dans les eaux destinées à la boisson comme un élément d'insalubrité des plus redoutables.

« L'accueil qui a été fait par l'Académie au travail de M. Peligot me confirme donc dans l'opinion que je m'en suis faite au moment même. Ce travail comble une lacune et cette lacune est précisément relative au point le plus important de la doctrine des *eaux publiques*, elle fait disparaître la plus grande des difficultés qui se soient rencontrées jusqu'à ce jour, toutes les fois qu'on s'est trouvé en présence de la pratique et de l'application. Et en effet, d'un côté la détermination des principes minéralisateurs n'a jamais causé de l'embarras aux chimistes qui ont eu à faire de semblables analyses. Et d'un autre côté la présence d'une certaine quantité de ces principes n'offre point de danger pour la santé; et même

Digitized by Google

selon les habitudes engendrées par la nécessité et peut-être aussi selon les préjugés, au dire des uns elle serait utile, et, selon d'autres, elle rendrait l'eau agréable au goût; je dirai pourquoi ni les uns ni les autres ne sauraient avoir mon approbation. Pour ce qui est de la matière organique, il n'en est plus de même et tout le monde est d'accord pour reconnaître son énergique insalubrité. J'ai donc raison de dire qu'en donnant un moyen certain et infaillible de découvrir chimiquement cette matière et de la doser, M. Peligot a fait faire un grand pas à la doctrine des *eaux publiques*.

« Deux autres questions ont été soulevées par M. Peligot, sur lesquelles je présenterai quelques considérations explicatives plutôt qu'apologétiques et critiques. En signalant avec raison l'insuffisance du procédé hydrométrique comme moyen d'apprécier la qualité des eaux et l'abus qu'on en fait (M. Peligot dit: *L'usage un peu abusif*, pour plus de politesse), M. Peligot compare les eaux de la Seine dans Paris marquant 18 à 20 degrés hydrométriques à l'eau de Saint-Laurent du Havre, qui en marque 40, et il trouve celle-ci bien préférable. « Ces eaux, dit-il, renferment les mêmes principes minéraux, mais la « plus pure est, à mon sens, celle qui en renferme le plus, parce que, « bien que chargée de substances minérales, elle est exempte de pro- « duits organiques. »

« Ici, il importe de ne pas faire confusion. Quand il s'agit de pourvoir aux nécessités d'une population agglomérée, il faut toujours considérer deux sortes de besoins : 1° les besoins relatifs à la boisson; 2° les besoins de l'économie domestique et de l'industrie. Les premiers sont toujours les moins considérables. Je ne suppose pas qu'au Havre on boive en moyenne plus d'un litre d'eau par jour, et, dès lors, c'est une consommation de 75 mètres cubes pour la boisson. Pour les autres besoins, au contraire, 40 litres étant une quantité médiocre, c'est sur 3000 mètres cubes qu'il faut compter. Or, pour ces derniers besoins, nul ne saurait me contredire, l'eau du Saint-Laurent ne sera jamais, en aucun cas, préférable à l'eau de la Seine prise à Paris. Pour ces besoins, en effet, l'eau de rivière prend le premier rang immédiatement après l'eau de la pluie, dont, au surplus, comme le remarque fort bien M. Peligot, les habitants du Havre eux-mêmes apprécient les qualités. Mais voici des considérations qu'il était utile de faire entendre dans le sein de la Compagnie avec l'autorité qui s'attache à la parole d'un académicien. M. Peligot a pris la Seine à Bercy, au pont Neuf, dans le grand et dans le petit bras, à Grenelle, au Bas-Meudon, etc., et enfin à Asnières. A Bercy, l'eau est bonne. Au pont Neuf, dans le petit bras, les bateliers qui séjournent devant le barrage ne peuvent pas la boire, surtout en été. A Grenelle, au

Digitized by Google

Bas-Meudon, à Sèvres, dans la saison chaude, elle est très-odorante, il est souvent impossible de la boire sans une répugnance très-fondée. Enfin, à Asnières, au-dessous de l'égout collecteur, l'infection a atteint le plus haut degré d'intensité, et les habitants des rives du fleuve, selon le spirituel langage de M. Peligot, « se plaignent de la manière dont on pratique la centralisation à leur égard. » Il n'était pas inutile de chercher la raison de cet état de choses, parce que la raison une fois trouvée, en trouve aussi le remède. Tout le monde maintenant l'aperçoit ; il y a peu de temps, il n'en était pas de même.

« A Bercy, point d'égoût; mais, après, la rivière est contaminée : au petit bras du pont Neuf, en suivant le fil par l'Hôtel-Dieu, par l'égout principal de la Cité et, naguère encore, par la Morgue; à Grenelle, par les usines de la rive gauche, dont quelques-unes sont classées parmi les plus infectantes et les plus insalubres; à Asnières, par tout le restant du *Caput mortuum* jeté hors des habitations de 1 800 000 âmes. Là est donc le mal : dans le *Caput mortuum* de la capitale et dans le développement de son industrie. Où sera le remède ?

« M. Péligot pense qu'à l'industrie il faut sacrifier la rivière. Je tiens l'expression pour trop absolue ; d'ailleurs l'administration municipale est entrée déjà dans une voie qui doit la mener directement à la solution du problème. Il faut développer l'égout collecteur en le ramifiant ; il ne faut pas en jeter les produits dans la Seine; il faut les utiliser. Il faut irriguer les terrains qui bordent la rivière comme sont irrigués les bords du Nil, et pousser l'irrigation aussi loin qu'il sera nécessaire, jusqu'à parfait épuisement; et l'on sait qu'en absorbant les liquides, la terre fait disparaître complétement leurs émanations. Et, dès lors, quelle richesse d'éléments pour une culture intensive, dont le grand marché de Paris absorbera dix fois la production!

On pourrait encore fabriquer des engrais. Sous ce dernier rapport, les exemples sont bons à citer et quelquefois bons à suivre.

Leicester, en Angleterre, est une ville de 60 000 âmes. Ses égouts infectaient la rivière Soar; aujourd'hui, on recueille leurs eaux dans un établissement spécial. On les agite avec un lait de chaux, et du précipité qui en résulte, mêlé aux boues, on fait des briquettes qu'on sèche à l'essoreuse, et qu'on vend comme engrais : la spéculation n'est probablement pas mauvaise. On dit qu'elle serait meilleure en France, ou le prix de revient des briquettes serait inférieur. Je cite des faits connus et l'opinion d'hommes compétents. Mais une chose est encore plus précieuse pour la ville de Leicester : c'est l'amélioration de ses conditions de salubrité. Avant la construction de l'usine, la mortalité générale était de 435 décès par trimestre ; immédiatement

Digitized by Google

après, elle est tombée à 332. (*Annales des ponts et chaussées*, 2e semestre. 1856.)

Il ne faut donc pas sacrifier, il faut conserver la Seine et la purifier ainsi que l'administration municipale a commencé à le faire, pour le plus grand bien de la santé publique et de l'industrie; seulement il faut étudier; ce sera le vrai moyen de tirer de ce précieux cours d'eau les grands et immenses services que les fleuves et les rivières ont rendus, dans tous les lieux, aux populations qui se sont établies sur leurs rives.

— M. Guérin-Menneville lit la note suivante :

« Messieurs, plusieurs membres de l'Académie des sciences, qui désirent voir les vers à soie du chêne, n'ayant pas le temps de se rendre à mon laboratoire séricicole de la ferme impériale de Vincennes, je crois leur être agréable en mettant sous leurs yeux quelques sujets des deux espèces actuellement en cours d'acclimatation.

« L'une de ces espèces, que j'ai fait connaître en 1855, sous le nom de *Bombyx Pernyi*, est élevée dans plusieurs provinces montagneuses et froides du nord de la Chine. Dans une lettre écrite de Pékin, le 18 novembre 1862, M. Eug. Simon disait de ce ver à soie : « Il est cultivé en Chine dans les provinces de Chan-Tong et du Ho-« Nan, et surtout dans celle du Koug-Tcheou, qui produit plus de « 40 000 balles (2 400 000 kilogr.) de soie de cette espèce de « bombyx. »

« L'autre espèce, également nouvelle pour nos classifications, et que j'ai publiée en 1861, sous le nom de *Bombyx Yama-Maï*, est élevée au Japon, où l'exportation de ses œufs est défendue sous peine de mort. Cette sévérité montre suffisamment que ce ver à soie est très-estimé dans ce pays. En effet, il en est question dans l'Encyclopédie japonaise, où il est dit que les soieries qu'on en obtient font partie des revenus du gouvernement. (*Revue de la sériciculture comparée*, 1863, p. 68.)

« Les sujets que je présente sont l'objet d'une expérience très-intéressante. Ils sont nés longtemps avant l'apparition des feuilles des chênes (le 7 mars), et j'ai pu les alimenter avec des rameaux de *Photinia glabra*, arbuste originaire de Chine, qui, en pleine terre, donne ses feuilles dès le commencement de mars.

« L'ensemble de mes éducations, à la ferme impériale de Vincennes et dans les départements, se fait avec les feuilles de nos chênes ordinaires. »

— La commission qui, sous la présidence de M. le général Morin, est chargée de présenter les candidats à la place d'associé étranger, devenue vacante par la mort de l'illustre Mitscherlich, est composée

Digitized by Google

de MM. Chasles, Pouillet, Élie de Beaumont, de la section des sciences mathématiques; Chevreul, Dumas, Flourens, de la section des sciences physiques. F. Moigno.

PHYSIOLOGIE

Sur une fonction puissante et méconnue du Pancréas de l'homme. par le Dr Lucien Corvisart. (*Lecture faite à l'Académie de médecine le 3 mai 1864.*) — « En 1858, je démontrai, par trois séries d'expériences, que la propriété qu'a le pancréas de dissoudre les aliments albuminoïdes, propriété entrevue par MM. Purkinje et Pappenheim était une fonction et une grande fonction :

1° Chez l'animal vivant, j'avais introduit des aliments dans le duodénum fermé, dans lequel nulle trace de suc gastrique, ni de bile, ne pouvait persister ou paraître, mais où le suc pancréatique continuait à couler : ces aliments s'y étaient d'abord largement digérés, puis avaient été absorbés en peu d'heures ;

2° En provoquant par l'un des canaux excréteurs l'issue, pendant la vie, du seul suc pancréatique, j'avais transporté à l'extérieur ces digestions, à l'époque du chargement glandulaire ;

3° Sans le concours ni du suc gastrique, ni de la bile, par les digestions internes, dans le corps de l'animal vivant; sans le concours ni de la bile, ni du suc gastrique, ni du suc intestinal, dans les digestions extérieures, le suc pancréatique avait révélé sa fonction dissolvante et transformatrice digestive sur les aliments azotés avec une puissance remarquable ;

4° Cette fonction était si puissante que j'étais arrivé à conclure expérimentalement que les substances assimilables, c'est-à-dire les peptones produites par l'exercice de la seule digestion pancréatique auraient pu renouveler en trois cents jours le poids intégral de tout le corps, puissance de très-peu inférieure à celle de l'estomac ;

5° Le pancréas, sans action nouvelle sur les aliments que l'estomac avait déjà transformés, en avait, au contraire, une complète sur les autres, et paraissait devoir à l'avenir être considéré comme le véritable organe complémentaire de l'estomac pour la digestion des aliments azotés;

6° Le pancréas exerçait la même puissance digestive sur les aliments azotés, soit qu'il fût alcalin, soit qu'il fût acide ou neutre, privilége bien remarquable, si l'on se rappelle que le suc gastrique ne digère qu'à l'état acide ;

Digitized by Google

7° Pour que les deux digestions, gastrique et pancréatique, donnassent tout leur produit, il fallait qu'elles fussent séparées, s'exerçassent chacune sur un théâtre distinct, tandis que leurs agents *réunis s'entre-détruisaient*.

Une fonction scientifiquement méconnue pendant bien longtemps apparaissait donc, même dans ses détails, à l'aide de l'investigation expérimentale. Mais il s'agissait d'animaux.

Dans quelle mesure l'homme allait-il infirmer ou confirmer cette fonction ?

L'homme que, par suite d'une malheureuse circonstance, la science allait pouvoir interroger, était fort, vigoureux; un accident venait de lui luxer le fémur; sa blessure avait si peu altéré sa santé générale, qu'il avait mangé la veille le maximum de la ration hospitalière. Trois heures avant l'inhalation chloroformique, il avait bu 200 grammes de lait. Soumis à cette inhalation, il avait été subitement frappé de mort.

Les conditions d'observation que le hasard nous offrait étaient tout à fait favorables.

Le pancréas fut aussitôt finement découpé, il fut rapidement mis pendant une demi-heure dans 400 grammes d'eau pure et froide, de temps à autre doucement agité, pour aider à l'enlèvement de son ferment à la glande; la liqueur, qui avait l'odeur fraîche d'une infusion de viande récemment abattue, fut filtrée rapidement aussi et recueillie. Cette liqueur fut alors mêlée avec divers aliments, puis portée et maintenue avec eux dans une étuve d'une température constante de + 40 degrés centigrades.

Une partie mesurée fut acidifiée par une trace d'acide chlorhydrique, elle resta acide jusqu'à la fin ; une autre partie égale fut alcalinisée dans la même proportion et se conserva alcaline ; une troisième fut maintenue dès le début et resta jusqu'à la fin — neutre. Essayées, et sur la fibrine et sur l'albumine, ces trois liqueurs égales, donnèrent le même résultat digestif complet, malgré la variation de la réaction *acide*, *neutre* ou *alcaline*, ainsi que cela s'était passé constamment chez les animaux expérimentés par nous. Au contact de cette même liqueur, l'albumine cuite et concrète fut rapidement dissoute — aux sept à huit dixièmes en quatre heures; une grande quantité de fibrine crue, était méconnaissable au bout d'une *demi-heure*, et entièrement dissoute *en une heure*. Un fragment pesant 6 grammes, du tissu cru du pancréas qui l'avait fourni, commença à disparaître à la deuxième heure par une autodigestion.

Toutes ces digestions conservaient l'odeur *sui generis* et fraîche des aliments et de l'infusion dès le début. Parler de putréfaction eût été absurde.

Digitized by Google

La totalité du ferment extrait avait pu digérer, en quatre heures, CENT QUATRE-VINGTS GRAMMES d'albumine concrète, soit la valeur de six œufs; et en une heure QUATRE CENT VINGT GRAMMES de fibrine; poids équivalent à la moitié environ de la ration journalière en aliments azotés du cavalier français.

L'action propre et personnelle du pancréas, son action indépendante de la bile, du suc gastrique, du suc intestinal, puissante, rapide, privilégiée, complémentaire de celle de l'estomac, existe donc chez l'homme comme chez les animaux. Cette grande fonction devra compter désormais parmi les préoccupations des praticiens auprès des malades, car, on ne saurait le méconnaître, sans la connaissance préalable et rigoureuse des fonctions, dans tous leurs détails, dans toutes leurs lois, dans leur hiérarchie, la Médecine, même avec l'expérience clinique la plus consommée, reste encore une aventure.

Mécanisme du vomissement chez l'homme, observation de M. le docteur Patry, à Sainte-Maure. — L'observation a été faite sur un berger âgé de onze ans, dont la cavité abdominale avait été ouverte par un terrible coup de corne d'un taureau épouvanté. Pour opérer la réduction des viscères, il fallait absolument vider l'estomac qui était plein, et force avait été dans ce but de recourir à l'émétique.

Lorsque les premières nausées se firent sentir, M. Patry, soulevant la lèvre supérieure de la plaie, mit à découvert l'estomac, la partie abdominale de l'œsophage, le foie, la rate et toute la face inférieure du diaphragme; il se trouvait par conséquent dans des conditions éminemment favorables pour bien observer les phénomènes qui allaient se passer sous ses yeux, d'autant plus favorables que le blessé était calme, nullement démoralisé et peu affaibli par le sang qu'il avait perdu. Ainsi posé en sentinelle vigilante, et prêt à servir la science, sans manquer à aucun des devoirs que lui imposait l'humanité, il attendit le moment où le vomissement se produirait. Ce moment ne se fit pas longtemps attendre, et voici les phénomènes qui vinrent successivement s'offrir à son observation. Pour plus de clarté et de précision, nous les diviserons en ceux qui ont précédé le vomissement et ceux qui l'ont accompagné.

1° *Phénomènes qui ont précédé le vomissement.* — Nausées se reproduisant à de courts intervalles; contractions vermiculaires de l'estomac se dirigeant de droite à gauche; aliments refoulés en partie vers l'œsophage; cardia hermétiquement clos.

2° *Phénomènes qui ont accompagné le vomissement.* — 1° Contraction spasmodique du diaphragme à laquelle se joint dans l'état normal celle des muscles abdominaux; 2° contraction spasmodique aussi des fibres longitudinales de l'œsophage; 3° ascension brusque de

Digitized by Google

l'estomac; 4° dilatation du cardia; 5° passage des aliments de l'estomac dans l'œsophage; 6° enfin projection en dehors de ces aliments.

De ces six phénomènes, les cinq premiers étaient simultanés et préparaient en quelque sorte le vomissement; le dernier constituait le vomissement proprement dit. Cet acte a présenté par conséquent deux temps très-distincts. Un premier temps dans lequel les aliments passaient de l'estomac dans l'œsophage; un second temps dans lequel ils étaient projetés au dehors.

L'estomac, après le vomissement, ne fut pas complétement vidé; M. Patry, afin de réduire le plus possible son volume, crut devoir administrer au malade une seconde dose de tartre stibié. Lorsque les effets commencèrent à se produire, il saisit la partie inférieure de l'œsophage entre ses doigts; trois fois le conduit se contracte et chaque fois une certaine quantité d'aliments reflue de l'estomac dans sa cavité. Après le troisième effort il n'en restait plus dans l'estomac, et cependant le vomissement n'avait pas encore eu lieu. Où étaient donc les aliments? Ils étaient dans l'œsophage. Puis un quatrième et suprême effort survient et l'œsophage se contractant convulsivement de bas en haut, les projette en dehors. Ici les deux temps du vomissement étaient donc très-accusés. Les faits exposés dans l'observation de M. Patry nous démontrent en outre :

1° Que le vomissement peut avoir lieu sans que l'estomac soit comprimé par le diaphragme et les muscles abdominaux, puisque chez le malade en question il se trouvait simplement en contact avec le premier et sans aucun rapport avec les seconds.

2° Que la condition essentielle du vomissement consiste dans la contraction des fibres longitudinales de l'œsophage, condition qui a pour effet d'ouvrir le cardia.

Tant que cet orifice reste fermé, si énergique que soit l'action du diaphragme et des muscles abdominaux, le vomissement ne saurait avoir lieu; dès qu'il s'ouvre, on le voit se produire; mais il ne s'ouvre qu'au moment où les fibres de l'œsophage se contractent. (Rapport de M. Sappey à l'Académie de médecine.)

Sur la sensation de pesanteur qui accompagne les affections utérines, par F. L. Gaillard. — « 1° La sensation de pesanteur dont se plaignent les femmes atteintes d'affections utérines n'est pas due aux déplacements et déformations de l'utérus, pas davantage aux tumeurs et hypertrophies; ce n'est pas une névrose.

« 2° Deux conditions organiques contribuent à la production de ce phénomène :

Digitized by Google

« A. L'existence d'une phlegmasie diffuse dans l'utérus ou ses annexes ;

« B. La station verticale durant laquelle la colonne de sang contenue dans les veines exerce une pression considérable sur les parois de ces vaisseaux. Dans l'état normal, cette pression est supportée sans souffrance ; il n'en est plus de même quand les vaisseaux sont malades.

« 3° Le phénomène est soumis aux lois de l'hydrostatique ; on peut le *reproduire à volonté ;* il s'aggrave dans la station verticale, parce que la pression de la colonne de sang est à son maximum ; il cesse dans la position horizontale, parce que la pression est à son minimum, la phlegmasie d'ailleurs restant toujours la même. » (*Gazette médicale.*)

Sur l'ossification, par M. Heinr. Muller. — Sur le bord de l'ossification d'os en pleine croissance, les cellules du cartilage se transforment en espaces médullaires, communiquant les uns avec les autres avant l'apparition des corpuscules osseux. La substance osseuse se forme, plus tard, comme une couche qui tapisse les cavités médullaires ; et cette couche augmente d'épaisseur par l'apparition de substance osseuse nouvelle, du côté qui regarde l'intérieur des cavités médullaires. Cette substance enferme les jeunes cellules étoilées destinées à former les corpuscules osseux, corpuscules qui ne descendent donc qu'indirectement des cellules du cartilage. Le mode de formation de l'os, après destruction préalable du cartilage, permet de comprendre sans difficulté l'apparition des lamelles osseuses, apparition qui reste assez énigmatique, lorsqu'on la suppose naissant secondairement dans un cartilage ossifié. L'ossification des bois chez les chevreuils et les cerfs offre bien quelques particularités spéciales résultant de la rapidité du phénomène et de son étendue ; toutefois, M. Muller montre que, dans ce cas aussi, les traits essentiels de l'ossification se réduisent à la destruction du cartilage sur une grande échelle et à la formation du véritable tissu osseux sur la paroi des cavités médullaires ainsi formées. D'après le savant professeur de Würzburg, l'ossification des tendons serait caractérisée par la formation dans le tissu tendineux de cavités remplies d'une substance molle et sillonnée de vaisseaux, cavités comparables aux espaces médullaires des os à base cartilagineuse. Dans ces cavités se formerait une substance dure, incrustée de sels calcaires, plus ou moins voisine par sa structure du véritable tissu osseux. Cette substance ne renferme pas de fibres élastiques, ou, s'il en existe quelques-unes, elles sont comparables aux fibres perforantes de M. Sharpey.

De l'action du feu sur les cadavres, et moyen certain de recon-

Digitized by Google

naître la mort réelle, par M. Martinez de Cordoux, médecin-major de première classe. (*Extrait.*) — « Voici à quel point de vue je me suis placé pour faire mes expériences : Le cadavre étant un corps inanimé, rentre dans les conditions où se trouvent toutes les matières inertes; il échappe donc aux grandes lois physiologiques pour rentrer dans celles qui sont dans le domaine de la physique et de la chimie. Or, la chaleur ne peut déterminer sur les tissus privés de vie que des effets purement physiques. Les liquides chauffés à un certain degré passent à l'état de vapeur, c'est une loi de physique incontestable. Dans la vie, à l'état physiologique, la vapeur ne se produira jamais, parce que les capillaires, jouissant des facultés que leur donne la force vitale, épancheront les liquides qu'ils contiennent, et rempliront la vésicule de sérosité. Si l'action du feu continue à se produire, il y aura destruction de l'épiderme, du derme même, et le suintement des liquides se fera encore, à moins qu'il n'y ait carbonisation. Sur le cadavre, tout se passe différemment : les capillaires n'obéissent plus aux lois physiologiques, ils ne laissent échapper que les liquides qui se trouvent à leurs extrémités périphériques, et qui s'écoulent naturellement quand l'épiderme s'en détache. Cette excrétion sera plus ou moins abondante, selon l'état de maigreur, de sécheresse ou d'infiltration dans lequel se trouvera le sujet soumis à l'expérience. Quoiqu'il en soit, ce liquide chauffé passera à l'état de vapeur, soulèvera l'épiderme, le décollera du derme, et se fera jour à l'extérieur quand sa force d'expansion aura dépassé la force de résistance de la pellicule... Tout se résume donc, dans mes expériences, à produire sur le cadavre une phlyctène, et à constater qu'elle est remplie de vapeur au lieu de renfermer de la sérosité, comme cela se présenterait sur le vivant... Exposez la plante du pied d'un cadavre à une flamme douce, comme celle que l'on produit avec du papier ou des copeaux fins, et vous verrez bientôt tout l'épiderme se soulever en masse et former une énorme boule remplie de vapeur. Cette expérience démontre suffisamment que l'action du calorique sur le cadavre fait passer les liquides à l'état de vapeur, ce qui n'a jamais lieu sur un sujet vivant; mais elle déterminerait une lésion trop grave, dans le cas où la mort ne serait qu'apparente, pour que j'ose la proposer pour la constatation d'un décès. Afin que mes expériences puissent avoir un effet pratique, j'ai dû chercher à diminuer l'étendue de la lésion, et j'y suis arrivé en n'exposant que l'extrémité d'un orteil ou d'un doigt à la flamme d'une allumette, ou mieux d'une allumette-bougie, dont la flamme est plus uniforme et dure plus longtemps; je la maintiens pendant quelques secondes à un demi-centimètre environ de la peau. Le soulèvement de l'épiderme ne tarde pas à se faire, et quand son extension

Digitized by Google

est arrivée à son summum, il éclate avec un petit bruit sec, et quelquefois avec assez de force pour éteindre la flamme. La production de la vapeur est un effet purement cadavérique, et, dès qu'on l'a obtenue, on peut ordonner l'inhumation. La constatation des décès laissant à désirer, et ne donnant pas une entière satisfaction à l'opinion publique, le moyen que je propose, s'il est adopté, aurait l'avantage d'être compris facilement, et tous accepteraient, sans répugnance, une épreuve qui leur assurera que les personnes qui leur sont chères étaient bien mortes lorsque la bière s'est refermée sur elles. (*Recueil de mémoires et de médecine militaire*, 1864.)

PHYSIQUE

Sur la constitution du Soleil, par M. G. Magnus. — Dès l'année 1795, sir William Herschel a émis l'opinion que le Soleil se compose d'un noyau obscur, entouré d'une atmosphère qui rayonne la lumière et la chaleur. Entre cette *photosphère* et le noyau il place une seconde enveloppe gazeuse, douée d'un pouvoir réfléchissant qui empêche la lumière de la photosphère d'arriver jusqu'au noyau. Arago, en exposant l'hypothèse herschélienne, fait remarquer que la photosphère doit limiter le bord extérieur de l'astre radieux, mais qu'elle doit être encore entourée elle-même d'une atmosphère translucide. Dans les idées d'Herschel, la photosphère est composée de vapeurs lumineuses. Mais il est difficile aujourd'hui d'admettre qu'une atmosphère aussi chaude que celle du Soleil n'aurait pas, depuis longtemps, échauffé le noyau intérieur jusqu'à l'incandescence. L'enveloppe gazeuse intérieure peut empêcher l'illumination du noyau, mais non pas son échauffement graduel. M. Kirchhoff a donc raison de dire que cette hypothèse des trois atmosphères solaires est tellement contraire aux notions que nous possédons aujourd'hui sur la physique des gaz, qu'il faudrait la rejeter sans hésiter, lors même qu'il n'y aurait aucun autre moyen d'expliquer les taches solaires.

Les recherches de M. Kirchhoff sur le spectre solaire l'ont amené à supposer que le Soleil possède un noyau incandescent, solide ou liquide, entouré d'une atmosphère dont la température actuelle est un peu moins élevée que celle du noyau. Les expériences que j'ai faites, de mon côté, sur la chaleur rayonnante, nous permettront d'établir quelques autres propriétés physiques du Soleil.

Si on introduit une pincée de soude dans une flamme de gaz non lumineuse, elle ne devient pas seulement très-brillante, mais on

Digitized by Google

constate aussi un accroissement notable de son émission calorifique. J'ai toujours comparé le même endroit de la flamme de soude et de la flamme obscure, mais de manière que la soude elle-même ne pouvait pas rayonner sur la pile thermo-électrique. Bien qu'une partie de la chaleur propre de la flamme fût employée à échauffer la soude et le fil de platine par lequel on la maintenait, le rayonnement calorifique du gaz a été trouvé d'un tiers plus grand que sans l'intervention de la soude. Sans décider la question, si la soude remplit la flamme de ses vapeurs, ou si des parcelles de soude incandescente sont entraînées et brûlées par le gaz, nous parlerons toujours, pour plus de simplicité, de vapeurs sodiques.

Lorsqu'on remplace la vapeur de soude par un disque de platine, le pouvoir rayonnant de la flamme augmente encore, quoique le platine dût absorber encore plus de chaleur que la soude. Avec une plaque de 55 millimètres, j'ai pu doubler le pouvoir émissif. L'épaisseur de la plaque m'a paru assez indifférente, pourvu que son diamètre fût toujours le même.

J'ai ensuite recouvert le disque de platine d'une couche de carbonate de soude, et j'ai vu immédiatement s'élever la radiation calorifique du gaz jusqu'à dépasser de moitié la radiation qui était produite par l'intervention du platine seul. L'effet fut encore plus sensible lorsque je fis arriver, en outre, dans la même flamme des vapeurs de soude, en introduisant le fil de platine couvert de soude en un point plus bas de la flamme. Le rayonnement fut, dans ce cas, triple de celui du gaz non lumineux. Les sels de lithine et de strontiane ont donné des résultats analogues.

Ces expériences montrent avec évidence que les corps gazeux rayonnent beaucoup moins de chaleur que les corps solides ou liquides, et qu'on ne saurait, par conséquent, admettre que la chaleur solaire nous est envoyée par une photosphère. Elles montrent aussi que la soude possède, à température égale, un pouvoir rayonnant beaucoup plus considérable que le platine, et que la vapeur sodique dans la flamme n'absorbe que très-peu de la chaleur émise par le corps solide qui est placé dans la même flamme. La radiation du corps solide était toujours inférieure, mais à peine, à la somme des radiations du solide seul et des vapeurs de soude seules. Mes expériences confirment donc la théorie de M. Kirchhoff sur la constitution du corps solaire.

Digitized by Google

MATHÉMATIQUES

Sur un problème d'analyse proposé par Lagrange, par M. R. Radau. — On trouve, dans les *Nouveaux mémoires de l'Académie de Berlin* (vol. V, 1774), une notice de Lagrange sur la précession des nœuds de plusieurs orbites. Il suppose que l'attraction qu'une planète exerce sur une autre planète donne lieu à un mouvement rétrograde de leur nœud sur l'orbite de la première, mouvement tel, que, pendant un temps infiniment petit, le nœud se déplace d'une quantité constante et sans que l'inclinaison soit altérée. En même temps, l'attraction réciproque fait rétrograder le nœud, d'une manière analogue, sur la seconde orbite. Il s'agit de déterminer les effets que ces changements élémentaires produisent au bout d'un temps fini et pour un plus grand nombre d'orbites.

Lagrange commence par le cas le plus simple, celui de deux planètes; là, tout revient à des formules de trigonométrie. Le cas de trois planètes présente déjà plusieurs difficultés. Lagrange a ébauché la première partie de ce problème : la détermination des angles formés par les trois orbites; mais il abandonne la seconde partie, laquelle consiste à trouver la position absolue, ou les coordonnées des sommets du même triangle. N'ayant pu intégrer directement le système d'équations différentielles d'où dépend cette partie du problème, il s'est vu obligé de recourir à une solution qui suppose que les inclinaisons soient très-petites; elle s'applique d'ailleurs au cas général d'un nombre quelconque d'orbites.

Nous allons reprendre ici le problème des trois orbites; nous compléterons la solution de sa première partie par l'introduction des fonctions elliptiques, et nous montrerons qu'il est possible de rendre linéaires les équations de la seconde partie. Mais avant de nous en occuper, nous déduirons d'une manière très-simple le résultat relatif au cas de deux orbites, sans viser à une démonstration rigoureuse.

Concevons que la première orbite se déplace sur l'autre de la quantité qdt, et celle-ci sur la première de pdt; le déplacement total du nœud sera $ndt = dt\,.\,\sqrt{p^2 + q^2 + 2pq\cos\omega}$, en désignant par ω l'inclinaison constante. Dans le moment dt qui suit, les trois déplacements seront encore les mêmes; on aura deux triangles égaux et contigus, dont les côtés seront pdt, qdt, ndt, et les angles ω, P, Q, de sorte que

$$\frac{\sin P}{p} = \frac{\sin Q}{q} = \frac{\sin \omega}{n}.$$

Digitized by Google

Les directions successives de l'arc ndt forment entre elles un angle égal à l'excès sphérique du triangle (p, q, n), lequel est $\frac{1}{2} pq \sin \omega dt^2$, c'est-à-dire une quantité du second ordre. Par conséquent, le nœud restera toujours sur un grand cercle qui fait avec les orbites les angles constants P, Q. En le prolongeant, ainsi que les deux orbites, jusqu'à un plan fixe, par exemple à l'équateur, la partie du cercle nodal comprise entre l'équateur et le nœud au temps t sera $(\alpha + nt)$, après avoir été égale à α au temps $t = 0$. Les orbites sont inclinées sous les angles P, Q sur le plan du cercle nodal; ainsi, connaissant la position primitive de ce dernier, laquelle ne varie plus, on exprime sans difficulté toutes les inconnues par P, Q et $(\alpha + nt)$. Soit ε l'inclinaison du cercle nodal sur l'équateur; on connaît, dans le triangle formé par ces deux grands cercles et par l'une des orbites, le côté $(\alpha + nt)$ et les angles adjacents $180° - \varepsilon$ et P, ou ε et Q. Désignant alors par φ, ψ les inclinaisons des orbites sur l'équateur, on aura

$$\cos \varphi = \cos \varepsilon \cos P + \sin \varepsilon \sin P \cos (\alpha + nt)$$
$$\cos \psi = \cos \varepsilon \cos Q - \sin \varepsilon \sin Q \cos (\alpha + nt)$$

d'où

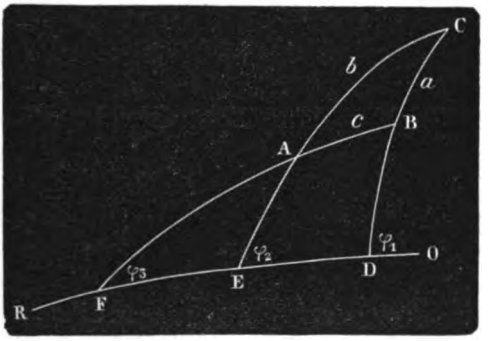
$$\cos \varphi \sin Q + \cos \psi \sin P = \cos \varepsilon \sin (P + Q) = \cos \varepsilon \sin \omega,$$

ce qui donne encore

$$q \cos \varphi + p \cos \psi = n \cos \varepsilon = \text{const.}$$

Ce sont là, à peu près, les formules de Lagrange. Les inconnues φ et ψ se trouvent exprimées par p, q, ω, ε, α et t.

Considérons maintenant le cas de trois orbites. Elles forment un triangle sphérique ABC, aux angles A, B, C, et côtés a, b, c, que



nous supposerons tous plus petits que 180°. La planète a fera rétrograder les orbites b et c sur a, l'une de la quantité qdt, l'autre de mdt, sans affecter leurs inclinaisons. Il en résulte un accroissement de l'arc a, égal à $(m - q)\, dt = \mu dt$. Les angles B et C n'en sont pas

Digitized by Google

altérés, mais l'angle A et les côtés b, c éprouveront des changements de l'ordre de dt. Nous avons

$$\cos A = -\cos B \cos C + \sin B \sin C . \cos a,$$

et par conséquent

$$d\cos A = -\sin B \sin C \sin a . \mu dt.$$

L'angle A n'éprouve pas d'autre variation que celle-là. La variation du côté a se compose de μdt et des changements qu'il éprouve par suite de la rétrogradation de a et b sur c, de a et c sur b, pendant laquelle les angles A et B d'une part, et A et C d'autre part, doivent rester constants. Les arcs a et c étant supposés se mouvoir de pdt et de sdt sur l'arc b, ce dernier augmente de $(s-p)\,dt = \nu dt$; l'angle B éprouvera un changement correspondant, donné par l'équation

$$d\cos B = -\sin A \sin C \sin b . \nu dt.$$

Pour connaître l'effet de ces changements sur a, différentions la relation citée ci-dessus, en supposant $dA = dC = 0$. Il viendra

$$(\sin B \cos C + \cos B \sin C \cos a)\, dB = \sin B \sin C \sin a\, (da),$$

ou bien

$$\sin A \cos c\, dB = -\frac{d\cos B}{\nu . dt}.(da),$$

d'où enfin

$$(da) = \frac{\sin A \cos c}{\sin B} . \nu dt = \frac{\sin a \cos c}{\sin b} . \nu dt.$$

La rétrogradation de a et b sur c fait croître c de la quantité $(r-n)\,dt = \rho . dt$, et produit, dans l'arc a, la variation

$$\frac{\sin A \cos b}{\sin C} . \rho dt = \frac{\sin a \cos b}{\sin c} . \rho dt.$$

En faisant la somme des trois variations partielles de a, on obtient finalement

$$\frac{da}{dt} = \mu + \sin a \left(\frac{\cos c}{\sin b} . \nu + \frac{\cos b}{\sin c} . \rho\right);$$

et des expressions analogues se forment facilement pour $\frac{db}{dt}$ et $\frac{dc}{dt}$.

On remarquera que les rapports des différentielles $d\cos A$, $d\cos B$, $d\cos C$ sont des quantités constantes, car en désignant par N les trois produits égaux

$$\sin a \sin B \sin C = \sin b \sin A \sin C = \sin c \sin A \sin B = N,$$

nous avons

I.
$$\begin{cases} d\cos A = -\mu . N dt \\ d\cos B = -\nu . N dt \\ d\cos C = -\rho . N dt \end{cases}$$

On sait d'ailleurs que N s'exprime par A, B, C, au moyen de la formule

$$N^2 = 1 - \cos^2 A - \cos^2 B - \cos^2 C - 2\cos A \cos B \cos C$$
$$= -4 . \cos\frac{A+B+C}{2} . \cos\frac{A+B-C}{2} . \cos\frac{A-B+C}{2} . \cos\frac{B+C-A}{2},$$

Digitized by Google

d'où il suit que le système I représente trois équations simultanées entre A, B et C. Le système

$$\text{II.} \qquad \begin{cases} \dfrac{da}{dt} = \mu + \nu \dfrac{\sin a \cos c}{\sin b} + \rho \dfrac{\sin a \cos b}{\sin c} \\ \dfrac{db}{dt} = \text{etc., etc.} \end{cases}$$

représente, de son côté, des équations simultanées entre a, b, c; comme il dérive directement du système I, sa solution se déduira de celle de ce dernier système.

Il faut maintenant établir les équations différentielles des coordonnées des sommets A, B, C. Supposons que les arcs a, b, c soient prolongés jusqu'à ce qu'ils rencontrent un plan fixe OR, qu'ils coupent en trois points D, E, F, sous des inclinaisons φ_1, φ_2, φ_3. Désignons par x_1, x_2, x_3 les trois abcisses OD, OE, OF. Les abcisses x et les inclinaisons φ pourront représenter les coordonnées des trois nœuds.

Les quantités x_1 et φ_1 varient lorsque a rétrograde sur b et sur c, ou, ce qui revient au même, CD sur CE et BD sur BF. Dans le premier cas, l'arc CE éprouve le changement $-pdt$, et si nous considérons le triangle CED, nous trouvons que

$$(d \cos \varphi_1) = -N_3 . pdt,$$

en désignant par N_3 la quantité qui est pour le triangle CED ce que N est pour le triangle ABC. De même,

$$(dx_1) = \frac{\sin C}{\sin \varphi_1} \cos CD . pdt = \frac{\cos \varphi_2 - \cos \varphi_1 . \cos C}{\sin^2 \varphi_1} . pdt.$$

Le triangle BFD donne, de la même manière,

$$(d \cos \varphi_1) = -N_2 . ndt,$$

$$(dx_1) = \frac{\cos \varphi_3 + \cos \varphi_1 \cos B}{\sin^2 \varphi_1} . ndt.$$

En posant

$$\cos \varphi_1 = v_1, \quad \cos \varphi_2 = -v_2, \quad \cos \varphi_3 = v_3,$$

on aura, en définitive :

$$\text{III.} \qquad \begin{cases} \dfrac{dv_1}{dt} = -pN_3 - nN_2 \\ \dfrac{dv_2}{dt} = rN_1 - qN_3 \\ \dfrac{dv_3}{dt} = mN_2 + sN_1 \end{cases}$$

$$\text{IV.} \qquad \begin{cases} \dfrac{dx_1}{dt} = \dfrac{-pv_2 + nv_3 - (p \cos C - n \cos B) v_1}{1 - v_1^2} \\ \dfrac{dx_2}{dt} = \dfrac{rv_3 + qv_1 + (r \cos A + q \cos C) v_2}{1 - v_2^2} \\ \dfrac{dx_3}{dt} = \dfrac{mv_1 - sv_2 + (m \cos B - s \cos A) v_3}{1 - v_3^2} \end{cases}$$

Digitized by Google

Les N sont définis par les trois équations suivantes :

$$N_1^2 = \sin^2 A - v_2^2 - v_3^2 - 2\cos A \,.\, v_2 v_3$$
$$N_2^2 = \sin^2 B - v_3^2 - v_1^2 - 2\cos B \,.\, v_3 v_1$$
$$N_3^2 = \sin^2 C - v_1^2 - v_2^2 - 2\cos C \,.\, v_1 v_2.$$

Si on désigne par x' les abscisses et par φ' les inclinaisons des arcs a, b, c, par rapport à un deuxième plan fixe OR', que nous supposerons perpendiculaire au premier, ces nouvelles coordonnées seront déterminées par des équations différentielles identiques aux précédentes; les x' et les φ' ne différeront des x et des φ que par les constantes arbitraires, c'est-à-dire par leurs valeurs initiales. Or, les coordonnées rectangulaires x, x' d'un des trois arcs a, b, c, sont toujours côtés d'un même triangle dont les trois angles sont 90°, φ et φ'. Par conséquent, les x et les x' s'exprimeront directement par les φ et les φ', ou, ce qui est la même chose, par les v et les v'. On aura :

$$\cos x = \frac{v'}{\sin \varphi}, \qquad \cos x' = \frac{v}{\sin \varphi'}.$$

La solution du système III fournira donc en même temps celle du système IV, comme la solution du système I nous donne celle du système II.

Le système I n'offre aucune difficulté. En effet, il suffit de faire $N dt = du$ pour qu'on ait immédiatement

$$\begin{cases} \cos A = \cos A_0 - \mu u \\ \cos B = \cos B_0 - \nu u \\ \cos C = \cos C_0 - \rho u \end{cases}$$

la quantité u étant définie par l'intégrale elliptique

$$t = \int_0^u \frac{du}{N}$$

dans laquelle le radical N s'exprime en u au moyen de cette équation :

$$N^2 = N_0^2 + 2u\Sigma\mu\,(\cos A_0 + \cos B_0 \cos C_0) - u^2\Sigma\,(\mu^2 + 2\nu\rho\cos A_0) + 2\mu\nu\rho \,.\, u^3.$$

Il faut maintenant, par le renversement de l'intégrale ci-dessus, exprimer u en t.

L'équation $N = 0$ a trois racines : u_1, u_2, u_3, et nous pourrons faire

$$N = \sqrt{2\mu\nu\rho\,(u - u_1)\,(u - u_2)\,(u - u_3)}.$$

Il est à prévoir que les trois racines seront *toujours réelles et de signes différents*.

La quantité N sin A sin B sin C sera toujours réelle, car on conçoit *a priori* que le triangle ABC restera toujours réel. De plus, rien ne

Digitized by Google

nous empêche de supposer $N_0 > 0$. La quantité u, donnée par les relations

$$u = \int_0^t N\,dt = \frac{\cos A_0 - \cos A}{\mu} = \text{etc.}$$

ne saurait devenir infinie ; nous avons $u_0 = 0$, $\frac{du}{dt_0} = N_0$, et, par conséquent, $\frac{du}{dt_0} > 0$; d'où il suit que les valeurs initiales de u seront positives. La variable u croîtra donc d'abord; et elle ne pourra décroître qu'à condition que $\frac{du}{dt}$ devienne négatif, et, par conséquent, qu'on ait eu $\frac{du}{dt} = N = 0$. Ainsi, u ne pourrait décroître qu'après avoir été égal à l'une des racines de l'équation $N = 0$. Si une seule de ces racines (u_3) était réelle, et qu'elle fût négative, ou s'il y avait trois racines réelles et négatives, u ne pourrait évidemment les atteindre, et devrait, par suite, croître sans cesse; s'il y avait une seule racine réelle, et qu'elle fût positive, u l'atteindrait, puis décroîtrait, parce que N étant une quantité réelle, le facteur $(u - u_3)$ ne saurait changer de signe. Dans ce cas, donc, $N = \frac{du}{dt}$ deviendrait négatif et pour toujours, puisque u, en décroissant, ne rencontrerait plus de racine de l'équation $N = 0$. S'il y avait trois racines réelles et positives, u finirait par en atteindre la plus petite, et décroîtrait ensuite sans cesse. Ainsi, en supposant une seule racine réelle, ou trois racines réelles de même signe, on trouverait que u devrait croître ou décroître sans s'arrêter. On pourrait donc alors prévoir le moment où cette variable dépasserait les limites $\pm\frac{2}{\mu}$, $\pm\frac{2}{\nu}$, $\pm\frac{2}{\rho}$, qu'elle ne doit pas dépasser d'après sa définition. Il faut donc admettre que l'équation $N = 0$ a trois racines réelles, dont deux seulement de même signe. On a d'ailleurs

$$u_1 u_2 u_3 = -\frac{N_0^2}{2\mu\nu\rho},$$

par conséquent :

$$1^\circ \quad u_1 < 0 < u_2 < u_3, \quad \text{si} \quad \mu\nu\rho > 0.$$
$$2^\circ \quad u_1 < u_2 < 0 < u_3, \quad \text{si} \quad \mu\nu\rho < 0.$$

La variable u, dans le premier cas, ne sortira pas de l'intervalle $u_1 \ldots u_2$, et, dans le deuxième cas, elle restera comprise entre u_2 et u_3; car sans cela N^2 deviendrait négatif. Cette circonstance nous indique les transformations qu'il faut faire subir à l'intégrale elliptique par laquelle nous avons exprimé le temps t. Nous aurons recours à la seconde substitution Eulérienne, et nous ferons :

$$k^2 = \frac{u_2 - u_1}{u_3 - u_1}; \quad k_1^2 = \frac{u_3 - u_2}{u_3 - u_1}; \quad \lambda^2 = \pm\frac{1}{2}\mu\nu\rho\,(u_3 - u_1);$$

Digitized by Google

le signe supérieur s'applique au premier, l'inférieur au deuxième cas. La variable u deviendra

$$1^\circ \quad u = u_1 + (u_2 - u_1)\sin^2 \operatorname{am} \lambda (t+\tau)$$

ou bien

$$= u_3 - \frac{u_3 - u_2}{\Delta^2 \operatorname{coam} \lambda (t+\tau)};$$

$$2^\circ \quad u = u_1 + \frac{u_2 - u_1}{\Delta^2 \operatorname{am}_1 \lambda (t+\tau)}$$

ou bien

$$= u_3 - (u_3 - u_2)\sin^2 \operatorname{coam}_1 \lambda (t+\tau).$$

En même temps, on aura

$$\sin^2 \operatorname{am} \lambda\tau = \frac{u_1}{u_1 - u_2}, \text{ etc.},$$

et nous pourrons écrire

$$1^\circ \quad u = u_1 \left(1 - \frac{\sin^2 \operatorname{am} \lambda (t+\tau)}{\sin^2 \operatorname{am} \lambda\tau}\right).$$

$$2^\circ \quad u = u_3 \left(1 - \frac{\sin^2 \operatorname{coam}_1 \lambda (t+\tau)}{\sin^2 \operatorname{coam}_1 \lambda\tau}\right).$$

Il en résultera

$$1^\circ \quad N = 2\lambda (u_2 - u_1) \sin \operatorname{am} \lambda (t+\tau) \cos \operatorname{am} \lambda (t+\tau) \Delta \operatorname{am} \lambda (t+\tau).$$

$$2^\circ \quad N = 2\lambda (u_3 - u_1) \sin \operatorname{coam}_1 \lambda (t+\tau) \cos \operatorname{coam}_1 \lambda (t+\tau) \Delta \operatorname{coam}_1 \lambda (t+\tau).$$

Les cosinus des angles A, B, C sont des fonctions linéaires de u. Les cotangentes des arcs a, b, c s'expriment par u et par N, puisque

$$\cot a = \frac{\cos A + \cos B \cos C}{N}, \text{ etc.}$$

On peut aussi donner à ces relations la forme

$$\cot a = \frac{1}{u} \cdot \frac{dN}{du}, \text{ etc.}$$

Elles représentent la solution du système simultané II. Comme il y a trois constantes arbitraires (A_0, B_0, C_0), nous avons trouvé une solution générale.

J'arrive au système III, qui doit fournir les inclinaisons des orbites sur l'équateur. Si on voulait chercher à exprimer les trois v algébriquement par les trois N, au moyen des équations de définition des N, on arriverait à des équations du huitième degré par rapport aux v, ou du quatrième degré par rapport aux carrés des v, et qui contiendraient en outre A, B, C. Les équations différentielles du système III sembleraient donc, d'après cela, tout à fait intraitables; et Lagrange les a, en effet, abandonnées.

Mais nous verrons que les v peuvent s'exprimer par les N, et les N par les v, *explicitement et sous forme linéaire*. La raison de cette pro-

Digitized by Google

priété de nos variables doit être cherchée dans certaines relations qui existent entre les v et les angles A, B, C, relations qui peuvent être considérées comme étant des intégrales singulières du système III. Lagrange en a bien trouvé une, mais il n'a pas remarqué les autres.

Si on considère que DF = DE + EF, on prouve aisément que

$$1 - \cos^2 DF - \cos^2 DE - \cos^2 EF - 2\cos DF \cos DE \cos EF = 0;$$

de là on déduit, en exprimant les trois cosinus par les angles des triangles qui ont pour base les arcs DF, DE, EF, l'équation suivante :

$$N^2 = \Sigma\,(v_1^2 \sin^2 A + 2v_2 v_3 (\cos A + \cos B \cos C)),$$

ou bien

$$N^2 - 2N\Sigma v_2 v_3 \cot a - \Sigma v_1^2 \sin^2 A = 0.$$

C'est l'intégrale trouvée par Lagrange. Il s'en procure une seconde en introduisant cette condition :

$$prm - qns = 0,$$

qu'il démontre exister dans le cas de trois planètes. Si on ajoute les équations du système III, après les avoir multipliées par mq, $-mp$ et nq, la condition ci-dessus conduit à la relation intégrale

$$mqv_1 - mpv_2 + nqv_3 = \text{const.}$$

A l'aide de ces deux intégrales on pourrait exprimer v_2 et v_3 par v_1, et alors la première équation du système III ne contiendrait plus que v_1. Mais elle n'en serait pas moins intraitable.

Voici les relations linéaires qui vont nous tirer d'embarras.

V.
$$\begin{cases} N = N_1 v_1 + N_2 v_2 + N_3 v_3 \\ Nv_1 = N_1 - N_2 \cos C - N_3 \cos B \\ Nv_2 = N_2 - N_3 \cos A - N_1 \cos C \\ Nv_3 = N_3 - N_1 \cos B - N_2 \cos A \end{cases}$$

VI.
$$\begin{cases} N_1 = v_1 \dfrac{\sin a}{\sin b \sin c} + v_2 \cot c + v_3 \cot b \\ N_2 = v_2 \dfrac{\sin b}{\sin a \sin c} + v_3 \cot a + v_1 \cot c \\ N_3 = v_3 \dfrac{\sin c}{\sin a \sin b} + v_1 \cot b + v_2 \cot a \end{cases}$$

Les trois dernières peuvent aussi se mettre sous la forme :

$$NN_1 = v_1 + v_2 \cos C + v_3 \cos B + (-v_1 \cos A + v_2 \cos B + v_3 \cos C) \cos A,$$

On les démontre aisément en partant d'identités telles que les suivantes :

$$\sin a = \sin (CF - BF), \quad \cos BF = \cos (CF - a), \text{ etc.}$$

La première intégrale de Lagrange s'en déduit d'une manière fort simple, en égalant à zéro le déterminant des coefficients des N dans le système V. On trouve aussi :

$$N^2 = N_1^2 + N_2^2 + N_3^2 - 2N_2 N_3 \cos A - 2N_1 N_3 \cos B - 2N_1 N_2 \cos C.$$

Digitized by Google

Il est digne d'être remarqué que les systèmes d'équations V et VI découlent aussi directement de l'intégrale de Lagrange; ainsi, en multipliant cette dernière par $\frac{\sin^2 A}{N^2}$, on peut la mettre sous la forme suivante :

$$N_1^2 - \left(v_1 \frac{\sin^2 A}{N} + v_2 \cot c + v_3 \cot b\right)^2 = 0,$$

d'où se déduit la première équation VI, à cela près que le signe de N reste douteux. On arrive ainsi, par quelques éliminations, à la formule

$$N v_1 \mp N_1 \pm N_2 \cos C \pm N_3 \cos B = 0,$$

qui fournit huit valeurs de v_1, ou bien quatre de v_1^2. Mais on peut démontrer que les signes supérieurs seuls rendent cette équation une intégrale du système III, et dès lors on revient aux formules V. Leur substitution dans les équations III en fait des équations linéaires à coefficients variables :

$$\frac{dv_1}{dt} + v_1 (p \cot b + n \cot c) + v_2 \left(p \cot a + n \frac{\sin^2 B}{N}\right) + v_3 \left(p \frac{\sin^2 C}{N} + n \cot a\right) = 0$$

$$\frac{dv_2}{dt} - v_1 \left(r \frac{\sin^2 A}{N} - q \cot b\right) - v_2 (r \cot c - q \cot a) - v_3 \left(r \cot b - q \frac{\sin^2 C}{N}\right) = 0$$

$$\frac{dv_3}{dt} - v_1 \left(m \cot c + s \frac{\sin^2 A}{N}\right) - v_2 \left(m \frac{\sin^2 B}{N} + s \cot c\right) - v_3 (m \cot a + s \cot b) = 0.$$

En nous rappelant les expressions trouvées plus haut pour les cotangentes des arcs et pour les cosinus des angles, nous voyons que les coefficients des v peuvent se mettre sous la forme

$$\frac{\alpha + \beta u + \gamma u^2}{N}.$$

Or les dérivées des v ne sauraient devenir infinies pour $N = 0$; il faut donc que le déterminant des coefficients ci-dessus soit identiquement nul; et c'est ce qui a lieu, en effet, ainsi qu'il est aisé de s'en assurer.

Si on divisait par N, on obtiendrait un système d'équations simultanées dont la variable indépendante serait u, et dont les coefficients prendraient la forme suivante :

$$\frac{\alpha + \beta u + \gamma u^2}{(u - u_1)(u - u_2)(u - u_3)} = \frac{\alpha^1}{u - u_1} + \frac{\beta^1}{u - u_2} + \frac{\gamma^1}{u - u_3}.$$

Le système se transformerait ainsi en trois équations comme celle-ci :

$$(u^3 + \omega_1 u^2 + \omega_2 u + \omega_3) \frac{dv}{du} + \Sigma v (\alpha + \beta u + \gamma u^2) = 0,$$

et on pourrait l'intégrer en posant :

$$v = v^0 + A_1 u + A_2 u^2 + A_3 u^3 + \ldots.$$

Digitized by Google

Les coefficients de ces expressions en u seraient déterminés par des algorithmes de ce genre :

$$\omega_3 \cdot A_1 + \Sigma\alpha \cdot v^0 = 0$$
$$\omega_2 \cdot 2A_2 + \omega_2 \cdot A_1 + \Sigma(\alpha A_1 + \beta v^0) = 0$$
$$\omega_3 \cdot 3A_3 + \omega_2 \cdot 2A_2 + \omega_1 \cdot A_1 + \Sigma(\alpha A_2 + \beta A_1 + \gamma v^0) = 0$$
$$\omega_3 \cdot 4A_4 + \omega_2 \cdot 3A_3 + \omega_1 \cdot 2A_2 + A_1 + \Sigma(\alpha A_3 + \beta A_2 + \gamma A_1) = 0$$
$$\omega_3 \cdot 5A_5 + \omega_2 \cdot 4A_4 + \omega_1 \cdot 3A_3 + 2A_2 + \Sigma(\alpha A_4 + \beta A_3 + \gamma A_2) = 0$$

etc., etc., etc.,

en vertu desquels tous les coefficients A seraient des fonctions linéaires des trois constantes arbitraires v_1^0, v_2^0, v_3^0, qui représentent les valeurs initiales des trois v.

Si on voulait conserver la variable indépendante t, on aurait, comme nous avons vu,

$$1^\circ \quad u = u_1 \cdot \cos^2 \mathrm{am}\,\lambda(t+\tau) + u_2 \cdot \sin^2 \mathrm{am}\,\lambda(t+\tau).$$

Le deuxième cas se déduirait du premier en mettant u_2 à la place de u_1, coam_1 pour am, et k_1 pour k.

En nous rappelant aussi la valeur trouvée pour le radical N, nous transformerions les coefficients des v en des expressions de la forme :

$$P \cdot \frac{\cos \mathrm{am}}{\sin \mathrm{am} \cdot \Delta\,\mathrm{am}} + P' \cdot \frac{\sin \mathrm{am}}{\cos \mathrm{am} \cdot \Delta\,\mathrm{am}} + P'' \cdot \frac{\sin \mathrm{am} \cdot \cos \mathrm{am}}{\Delta\,\mathrm{am}},$$

qui revient à celle-ci :

$$P \cdot \frac{\sin \mathrm{coam}}{\sin \mathrm{am}} + P' \cdot \frac{\cos \mathrm{coam}}{\cos \mathrm{am}} + P'' \cdot \sin \mathrm{am} \cdot \sin \mathrm{coam}.$$

En posant l'argument $\lambda(t+\tau) = \frac{2\mathrm{K}x}{\pi}$, nous pourrions nous servir des développements qu'on trouve à la page 101 des *Fundamenta nova*, sous les numéros 13, 16 et 17. Nos équations prendraient alors cette forme :

$$\sin 2x \cdot \frac{dv_1}{dx} + \Sigma v(\alpha + \beta \cos 2x + q \cdot \gamma \cdot \cos 4x + q^2 \cdot \delta \cdot \cos 6x + \ldots.) = 0,$$

et l'on pourrait faire :

$$v = \mathrm{V}^0 + \mathrm{V}' \cos 2x + \mathrm{V}'' \cos 4x + \ldots$$
$$+ \mathrm{W}' \sin 2x + \mathrm{W}'' \sin 4x + \ldots.$$

et déterminer les coefficients V, W par la substitution de ces expressions dans les équations différentielles.

Il convient de dire maintenant quelques mots de la solution proposée par Lagrange. Nous avons trouvé plus haut, en considérant la rétrogradation de l'arc a sur b, dans le triangle CED,

$$\sin \varphi_1 \left(\frac{d\varphi_1}{dt}\right) = p\mathrm{N}_2,$$

Digitized by Google

ou bien :

$$\left(\frac{d \sin \varphi_1}{dt}\right) = p \cos \varphi_1 \sin \varphi_2 \sin (x_2 - x_1).$$

Ensuite, nous avions :

$$\sin \varphi_1 \left(\frac{dx_1}{dt}\right) = p \sin C \,.\, \cos CD$$
$$= p \sin \varphi_1 \cos \varphi_2 - p \cos \varphi_1 \sin \varphi_2 \cos (x_2 - x_1).$$

En combinant ces deux équations, après les avoir multipliées par $\sin x_1$ et par $\cos x_1$, on obtient les différentielles des deux quantités

$$\xi_1 = \sin \varphi_1 \sin x_1$$
$$\eta_1 = \sin \varphi_1 \cos x_1,$$

qui peuvent représenter les coordonnées de la première orbite. Nous avons, en désignant par ξ_2, η_2 les coordonnées analogues de la deuxième orbite :

$$(D_t \xi_1) = p\,(\eta_1 \cos \varphi_2 - \eta_2 \cos \varphi_1)$$
$$(D_t \eta_1) = p\,(\xi_2 \cos \varphi_1 - \xi_1 \cos \varphi_2).$$

En faisant $\cos = v$, on aura, en outre, généralement ;

$$v = \sqrt{1 - \xi^2 - \eta^2}.$$

La quantité p est le mouvement de la première orbite sur la deuxième; les deux équations ci-dessus expriment donc les changements que les coordonnées d'une orbite éprouvent lorsqu'elle rétrograde sur une autre orbite, et nous pourrons les étendre directement à un nombre quelconque d'orbites données, en écrivant :

$$D_t \xi_i = \Sigma p_{ij} (\eta_i v_j - \eta_j v_i),$$
$$- D_t \eta_i = \Sigma p_{ij} (\xi_i v_j - \xi_j v_i),$$

la sommation étant relative à l'indice j.

Dans le cas où les inclinaisons seraient assez petites pour qu'on pût supposer $v = 1$, ces équations deviendraient :

$$D_t \xi_i = \Sigma p_{ij} (\eta_i - \eta_j),$$
$$- D_t \eta_i = \Sigma p_{ij} (\xi_i - \xi_j);$$

c'est-à-dire qu'elles seraient linéaires et à coefficients constants, et qu'on pourrait les intégrer par les méthodes connues. Les expressions des ξ et des η seraient des suites de termes de la forme

$$A \,.\, e^{t\sqrt{\rho}} + B \,.\, e^{-t\sqrt{\rho}}$$

où il faudrait prendre pour ρ toutes les racines d'une équation du degré n, dans le cas de n orbites. La première racine de cette équation serait toujours $\rho = 0$; elle fournirait un terme constant.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD, Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Vinage des vins. — M. le baron Paul Thénard vient de publier sur cette question à l'ordre du jour, qui a mis en jeu des rivalités très-acharnées et suscité une polémique très-vive, une brochure à la fois théorique et pratique, pleine de modération et de bon sens. Nous serions tout disposé à l'analyser avec quelque étendue, mais la matière touche de trop près à l'économie politique. Nous nous bornerons donc à énoncer l'état de la question, à définir l'opération du vinage, et à citer les conclusions de notre savant ami :

« Sept départements du Midi, qui sont : les Pyrénées-Orientales, l'Aude, le Tarn, l'Hérault, le Gard, les Bouches-du-Rhône et le Var, ont le droit d'ajouter de l'eau-de-vie en nature dans leurs vins, jusqu'à ce qu'ils atteignent dix-huit degrés d'alcool, sans acquitter les droits sur les eaux-de-vie ainsi employées : c'est ce qu'on appelle le vinage en franchise de droits, tandis que les autres départements de l'Empire ne jouissent pas de ce privilége.

« Le vinage se pratique soit à la cuve, c'est-à-dire au moment où l'on fait le vin, soit au tonneau, c'est-à-dire quand il est déjà fait. Le vinage à la cuve s'exécute en ajoutant à la vendange de l'alcool, du sucre ou de la glucose (sucre d'amidon ou de pomme de terre). Dans ces deux derniers cas, le sucre ou la glucose, en fermentant avec les matières sucrées du raisin, apportent ainsi le contingent d'alcool qu'on veut ajouter au vin. Le vinage au tonneau se pratique par deux procédés différents. » 1° Quand le vin a déjà plusieurs mois de fabrication, on y ajoute la proportion d'alcool dont on veut l'enrichir; 2° on recoupe des vins faibles avec des vins trop capiteux, et, les défauts opposés de ces vins se corrigeant en partie mutuellement, on obtient des mélanges meilleurs que chacun des vins constituants considérés en particulier. Voici maintenant les conclusions de M. Thénard.

« En résumé, le vinage est une opération licite, consacrée par les antécédents les plus anciens et les plus avoués. Il a pour effet de rendre les vins communs plus agréables et plus hygiéniques, en réagissant d'une manière heureuse sur ses divers principes. Il rend, dans l'état actuel, les services les plus signalés à l'agriculture en général; car il est une cause de production abondante de blé et de viande. Il rend également de très-importants services aux petits vins du Centre, qui gagnent énormément à être recoupés avec les gros vins du Midi vinés. Il tend à faire substituer le vin à l'eau-de-vie, qui,

Digitized by Google

consommée en nature, est un véritable poison. Si le vinage en franchise de droits était étendu à la France entière, les services qu'il rendrait seraient plus grands encore, et nos exportations de vins s'accroîtraient singulièrement. Le trésor, à cause de la fraude, ne gagnerait rien ou bien peu de chose à la suppression du vinage en franchise, et risquerait de perdre beaucoup. Il gagnerait, au contraire, à la suppression de tout droit sur le vinage, par l'immense prospérité qui ne manquerait pas d'en être la conséquence. Enfin, la suppression du vinage en franchise de droits porterait un grave préjudice au bien-être des classes laborieuses, qui, consommant les vins communs vinés, seraient plus directement atteintes que les autres. A aucun point de vue, la suppression, dans le Midi, du vinage en franchise de droits ne produirait donc d'heureux effets.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Cette Société a tenu sa séance publique annuelle le 6 avril 1864. En attendant que nous puissions reproduire le discours du président, M. Dumas, et les rapports des membres du conseil, nous donnons au moins la liste des récompenses :

Prix quinquennal de douze mille francs fondé par M. le marquis d'Argenteuil. — A M. Sorel, inventeur de la galvanisation du fer.

Médailles d'or. — A MM. Alibert, découverte, en Sibérie, d'un gisement de graphite d'une grande pureté; Cavaillé-Coll, perfectionnements aux orgues et reconstruction du grand orgue de Saint-Sulpice; Dulos, procédés de gravure en creux et en relief; Durand (François), machines à égrener le coton ; Latry et comp., préparations de bois durci; Laurent (Victor), machine à fabriquer les clous pour ferrer les chevaux; Sainte-Claire Deville et Debray, aluminium et bronze d'aluminium.

Médailles de platine. — A MM. Kessler, procédés de gravure sur verre à l'acide fluorhydrique; Kopp (Émile), produits industriels extraits de la garance d'Alsace; Leoni et Coblentz, teillage mécanique du lin sans rouissage; Leyherr, métier à filer continu ; Thierry fils, appareil fumivore.

Médailles d'argent. — A MM. Alvergniat, soufflage du verre, tubes de Geissler ; Belin et Jeannez, presse pour les écumes de défécation des sucreries ; Boutigny, d'Évreux, chaudières à diaphragmes ; Dumas (A.) et Benoît, lampe électrique avec bobine d'induction ; Dumas-Fremy, papiers et toiles à polir ; Gaiffe, machine à graver électro-magnétique; Gautron, appareils hydro-extracteurs ; Grison, ouvrage intitulé : *Le teinturier au dix-neuvième siècle;* Hempel, balances de précision; Imbs, tissus ouatés en laine pour tapis et chaussures ; Mousseron, cheminée, tuyau unitaire ; Robert fils, ap-

Digitized by Google

pareils pour la détermination graphique des heures; Schaaf et Lauth, fabrication de produits extraits de la garance d'Alsace (procédé E. Kopp); Stahl, perfectionnements à ses procédés de moulage (rappel de médaille); Tailfer, machines balayeuses; Turck, perfectionnements à l'injecteur Giffard; Perraut-Steiner, coussins frotteurs de machines électriques.

Médailles de bronze. — A MM. Béliard, appareil pour le gonflage des animaux de boucherie; Biard, cartes au blanc de zinc; Chambon-Lacroisade, appareils à chauffer les fers à repasser; Évrard, essieu creux à graissage continu; Fichet (Anatole), instrument à tracer des parallèles; Filleul, appels à joints pour l'ébénisterie, et régulateurs de tabliers de cheminées; Galibert, appareil respiratoire; Jager, table géographique; Kemmerer, culture perfectionnée des huîtres; Marçais, modifications apportées aux compteurs à gaz; Royer, boîte de compas.

Guérison merveilleuse de la surdité. — Un docteur-médecin écossais, mais qui a longtemps vécu en Amérique, qui est actuellement à Paris, et avec lequel nous avons conversé, aurait déjà rendu l'ouïe à plusieurs sourds de naissance, par un mode de traitement simple, tout à fait inoffensif et rapidement efficace. Quand, après avoir amené le sourd à se boucher les deux oreilles, il s'est assuré, en appuyant la cuvette de sa montre sur le front, que le nerf acoustique n'est pas paralysé, il verse dans l'oreille malade un liquide neutre; il attend quelques minutes, et constate, à la grande surprise des assistants, qu'elle s'est ouverte ou qu'elle entend des sons. Nous avons promis à cet ami dévoué de l'humanité que nous ferions tous nos efforts pour lui conduire deux jeunes enfants sourds-muets, sur lesquels il expérimenterait en notre présence, et que nous ne perdrions pas de vue dans toutes les phases du traitement.

L'assainissement des villes par la fertilisation des campagnes, par M. L. Moll. — C'est le titre d'un très-remarquable article, publié, par l'habile professeur, dans les Annales du Conservatoire des arts et métiers, et que nous analysons très-rapidement.

« Pour arriver à ce que nulle portion des vidanges du pays ne se perde, et à ce que nulle atteinte ne soit portée à la salubrité, nous conseillons, dans la campagne et les petites villes, le mélange avec de la terre sèche: dans les grandes villes, le mélange avec une suffisante quantité d'eau et l'écoulement immédiat au moyen d'égouts tubulaires spéciaux conduisant les matières sur les points où la culture pourra le mieux les utiliser.

« Mais, en attendant que ce grand travail du drainage des villes puisse s'effectuer, nous demandons que, partout on supprime le cou-

Digitized by Google

lage dans les égouts et sa perte dans les rivières, comme double préjudice porté à la production agricole et à la santé publique. Nous sommes convaincu que beaucoup de villes seraient aujourd'hui en mesure d'imiter l'exemple de Lyon, au grand avantage de leurs finances, de la salubrité et de la culture. Nous croyons que même là où le voisinage ne fournirait pas le nombre de preneurs voulu, les villes trouveraient, d'une part, et temporairement, dans la fabrication de la poudrette, d'autre part, dans les moyens que nous avons indiqués, bateaux-dépotoirs, wagons-citernes, conduites de refoulement, la possibilité de rendre tout l'engrais humain à la culture... Nous pensons que quelques améliorations bien simples apportées au régime des fosses, contribueraient à faire atteindre ce but. — Tant que le drainage des villes n'existera pas, et que l'extraction et le transport se feront par les coûteux moyens actuels, il sera de l'intérêt des propriétaires, comme de celui de la culture, que la vidange soit la plus pure possible. Nous ne voudrions donc d'autres additions d'eau que celles absolument nécessaires à la propreté des cabinets. Nous ne pensons pas que l'état sanitaire en soit affecté. On sait, au contraire, que les eaux ménagères, et surtout les eaux de savon, ajoutées aux vidanges, sont une grande cause d'insalubrité. D'ailleurs, on a aujourd'hui des agents très-efficaces de désinfection. Il est vrai qu'ils n'agissent que pour un temps assez court, mais ce serait une faible dépense que de désinfecter tous les quinze et même tous les huit jours, surtout si, le coulage étant supprimé, il n'y avait plus d'obstacle à l'emploi du sulfate de fer, préférable au point de vue agricole et beaucoup plus économique que les sels de zinc... Disons enfin, que nous préférons les fosses mobiles aux fosses fixes, et parmi ces dernières les fosses sur terre aux fosses sous terre; mais que, pourvu qu'elles soient étanches et rationnellement aérées, toutes peuvent remplir les conditions voulues de salubrité, au moyen de désinfections périodiques.

Eau thermo-minérale de la ravine chaude du Lamentin (Guadeloupe), par G. Cuzent, pharmacien de la marine impériale à la Pointe-à-Pitre. — Nous regrettons de ne pouvoir publier que les conclusions de cette étude très-bien faite. « En raison de la faible quantité de sels qu'elle renferme par litre, on peut comparer l'eau de la ravine chaude à celle de Saint Gaudens des Pyrénées, et la classer dans la catégorie des eaux sous-salines, chloro-sulfatées, avec traces de fer, d'iode et de brome. Éloignée de la Pointe-à-Pitre de 25 kilomètres seulement, la ravine chaude a été autrefois fréquentée, dans la saison, par beaucoup de personnes de la Grande Terre, ainsi que par des malades. En plus de la distraction que fait ordinairement éprou-

Digitized by Google

ver l'aspect d'un site agréable, on y ressent une douce température, et l'on y respire un air vif. Cet endroit serait donc encore très-recherché par les baigneurs, si l'on y trouvait un peu de confortable, des approvisionnements assurés et si on faisait aux logements toutes les réparations que leur état actuel exige. La présence du carbonate de soude, du chlorure de sodium, de l'iode, du brome, du fer, de la matière animale, dans l'eau de cette ravine, ainsi que sa température de 33 degrés centigrade, lui donnent des propriétés véritablement bienfaisantes et particulières. Prise en bains, elle peut être propre aux maladies de la peau, aux douleurs rhumatismales, aux engorgements de la rate qui surviennent à la suite de fièvres intermittentes rebelles, à la guérison de la goutte, de la paralysie partielle, etc., etc. Légèrement purgative quand on en fait usage comme boisson, elle présente donc, dans son ensemble, de précieux avantages.

Horlogerie électrique, *à Malte.* — On lit dans le *Malta observer* du 22 février : « Nous avons le plaisir d'annoncer l'établissement dans cette ville de plusieurs pendules placées dans de très-belles lanternes et éclairées au gaz pendant la nuit : au palais de Justice, au club de l'Union, à la Porte royale, à la Compagnie péninsulaire et au Marché, etc.; et nous sommes heureux de constater l'établissement dans une colonie anglaise de pendules électriques inventées et construites en France. Le système employé à la Valette est celui dit à inversement et qui est décrit dans le Manuel de télégraphie électrique de M. Bréguet. Des appareils de ce genre fonctionnent depuis sept à huit ans dans les rues de Lyon. Les pendules du poste central des lignes télégraphiques au ministère de l'intérieur sont aussi de ce système. »

Préparation de l'aluminium dans l'usine de Oilloules, près Toulon. — La composition du minerai sur lequel on opère est en moyenne de 60 pour 0/0 d'alumine, de 25 d'oxyde de fer, de 3 de silice, et de 12 pour 0/0 d'eau. Après qu'il a été pulvérisé par la meule à broyer, on le mêle avec de la soude et on le chauffe dans un fourneau à réverbère. La masse, avant même de s'agglutiner, se change en un aluminate de soude, fait naître un silicate double de soude et d'alumine, mélangé d'oxyde de fer, de silice et d'un peu d'alumine qui n'a pas réagi. L'aluminate de soude est dissous dans l'eau (les impuretés restent non dissoutes), et on le fait passer en jets fins à travers un courant d'acide carbonique, et, par ce moyen, on sépare l'alumine, tandis que le carbonate de soude reste dissous. L'alumine précipitée est séparée par décantation, et lavée à l'eau chaude pour faire disparaître les dernières traces de soude. Dans la pratique il n'y a pas de soude perdue, excepté une petite partie, qui est

Digitized by Google

convertie en silicates; le reste étant retrouvé par l'évaporation. On dessèche complétement l'alumine, et elle est prête pour le traitement final. La fabrication du sodium n'a été que très-peu modifiée. La réaction finale, qui donne l'aluminium, s'effectue dans un fourneau à réverbère. Au chlorure double d'aluminium et de sodium on ajoute environ 5 pour 0/0 de sodium; et, à la fin, de la cryolithe pour servir de flux. Par ce moyen, on obtient l'aluminium promptement et économiquement.

Houilles au Punjaub. — On a découvert dans le Punjaub un gisement de charbon ou de lignite qu'on dit être inépuisable. Il a été essayé par la Compagnie des chemins de fer du Punjaub pour ses locomotives; et l'ingénieur en chef en a porté un jugement très-favorable. Cette découverte a excité un très-vif intérêt, car si ce combustible se trouve être, comme on le dit, d'une qualité égale, sinon supérieure à celle du charbon trouvé dans le Bengale, on pourra étendre, avec grand profit, le réseau des chemins de fer. La découverte de ce gisement a été faite à Pind-Dadun-Khan, à environ cent cinquante milles au nord de Lahore, sur les bords du Jhelum, un peu à l'ouest de la route de Peshawur et tout près de la ligne projetée par M. Andrews de Lahore à Peshawur.

Exploration de l'Asie centrale. — Frappée des difficultés que les Européens rencontrent à pénétrer dans l'intérieur de l'Asie, la Société asiatique du Bengale a décidé qu'on ferait désormais explorer le plateau tibétain par des indigènes intelligents. Le capitaine Montgomerie a désigné pour cet emploi Mirza Sujjad, qui a travaillé sous ses ordres à la carte du Paschawer. Deux prêtres mahométans, le Hakchilandi Fakir Kevaja Ahmed Chah Kachmir et son fils Gafour Khan ont offert de conduire l'expédition. On pense que, dirigée sur Yarkand, elle durerait sept à huit mois.

AÉROSTATIQUE

Première ascension de l'Aigle. — Pourquoi elle a sa raison d'être. — Il est parti, il est redescendu; c'est le moment d'en parler à loisir. Que de personnes auraient parié, il y a quinze jours à peine, qu'il ne s'enlèverait jamais!

« Trop lourd, disait-on.

La cretone laisse passer la chaleur: autant chauffer le ciel.

Le fourneau est impuissant? Le combustible employé insuffisant! De la paille pour chauffer cet aérostat monumental, qu'elle plaisan-

Digitized by Google

terie! Ayez donc recours à de la houille, aux huiles de pétrole, aux compositions chimiques. Il y a partout de beaux parleurs.

Un jour, tout récemment, le temps était assez calme. On gonfla la montgolfière en 55 minutes. Le lendemain, les faiseurs de théorie criaient par dessus les toits que le ballon était à moitié roussi et que le calorifère avait fini par se fondre! Bah! fondu..., de la tôle fondue par un feu de paille! Sainte ignorance! On nous conseillera quelque jour d'avoir recours à de l'avoine pour fondre le platine et le diamant. Écrit qui peut, mais n'a pas raison qui veut.

Jeudi 12 mai, après une pluie torrentielle, le ciel s'était éclairci, l'atmosphère était parfaitement calme. A six heures, Eugène Godard fit chauffer le calorifère; à 6 heures 35 m., l'*Aigle* était entièrement gonflé et se maintenait dans l'air immobile, rigide sur toutes ses faces comme un monument de pierres. Il avait fallu a peine 35 minutes pour opérer le gonflement; huit jours avant, 55 minutes avaient été nécessaires; un mois avant, à l'esplanade des Invalides, on eût pu chauffer vingt quatre heures sans aucun résultat.

Pourquoi ces différences? Elles sont bien faciles à expliquer.

Quand une forte brise règne dans les basses régions, le ballon maintenu enchaîné fait obstacle au vent; de là une pression considérable exercée sur lui.

Par un vent faible de 2 mètres par seconde, la pression est de 0^{k} 54 par mètre carré; par une brise de 6 mètres, 4^{k} 87; bon frais de 7 mètres, 10^{k} 97; vent impétueux de 20 mètres, 54^{k} 16, etc. Or, la pression intérieure de l'air échauffé qui tend à soulever le ballon s'élève au plus à quelques centaines de grammes par mètre carré. Donc, aussitôt que l'atmosphère sera agitée, la pression extérieure l'emportera sur la pression intérieure, et l'air chaud s'en ira; le gonflement ne pourra avoir lieu; c'est absolument comme si, pesant de vos deux mains sur une vessie à moitié pleine d'air, vous aviez la prétention de la gonfler entièrement en soufflant dedans.

Tel a été le cas à l'esplanade des Invalides. On a pu gonfler jusqu'à un certain point, puis, quand la surface développée a donné assez de prise au vent, la pression extérieure a fait équilibre à la pression inférieure, et l'on aurait pu chauffer éternellement en pure perte. Quand le calorifère, en effet, tendait à développer un mètre carré du ballon, le vent agissait plus fort encore sur ce mètre carré et l'air chaud était repoussé. Si le vent avait faibli, et c'était précisément dans cet espoir que Eugène Godard continuait le feu, on eût vu l'*Aigle* se dresser en quelques minutes.

Il faut que ceux qui attribuaient cet échec à l'impuissance du calorifère n'aient aucune notion de mécanique. Il leur suffisait, en effet,

Digitized by Google

de mettre en regard la pression exercée par le vent qui régnait ce jour là sur un mètre carré et la pression déterminée par la dilatation de l'air sur la même surface, pour être en état de dire à l'avance : *La montgolfière gonflera jusqu'au tiers, jusqu'au quart de son volume.* La prédiction était facile à faire.

Dans l'ascension d'essai qui a eu lieu jeudi, on a chauffé l'air à 80° environ. Une demi-heure a suffi pour gonfler 14 000 mètres cubes, alors qu'il faudrait douze heures pour gonfler un aérostat à gaz ! La différence est sensible. Les passagers n'ont été nullement gênés par la chaleur du calorifère ; il ne fait pas chaud en haut : un peu de feu ne gâte rien à l'affaire ; à hauteur d'homme, la tête du fourneau marquait 60° environ ; derrière la banquette, elle était froide.

Le service est commode. Veut-on s'élever, on augmente le feu ; veut-on descendre, on chauffe moins. L'appareil est extrêmement sensible ; on est absolument maître de se diriger verticalement. C'est ainsi que les aéronautes de l'*Aigle* ont tour à tour descendu et monté sans aucune difficulté.

La descente a été si douce que les passagers se croyaient encore à quelques mètres quand ils ont touché le sol : Eugène Godard avait aperçu, à 100 mètres de hauteur, un chemin traversant des champs ensemencés : « C'est là que nous allons nous poser, » a-t-il dit. Et, en effet, quelques minutes après, le ballon s'arrêtait à gauche du chemin. Il était 7 h. 55 min. à l'arrivée.

La montgolfière qui, disait-on, devait coiffer les aéronautes et les étouffer sous ses débris enflammés, est restée immobile comme un vaisseau de ligne qui vient de stopper, jusqu'à 8 h. 20 min. Les paysans, accourus de toutes parts, demandaient à Godard quand il allait retourner à Paris. Docile, la montgolfière semblait attendre que son capitaine donnât de nouveau le signal du départ.

On détacha la nacelle et le calorifère, et l'immense ballon fut remorqué à quelques pas de là où il finit par se coucher sur le flanc. A 10 heures, le tiers de son volume était encore gonflé. Ici encore on restera convaincu, malgré les assertions contraires, que l'air chaud ne s'échappe pas de la toile aussi facilement qu'on se plaisait à le dire. Si une demi-heure a suffi pour gonfler, trois heures ont été nécessaires pour dégonfler.

On s'est demandé aussi pourquoi Eugène Godard, qui en est à sa 560e ascension, qui a traversé la Manche, l'Amérique, les Alpes en aérostat à gaz, en revenait à la primitive invention de Montgolfier. La réponse est facile.

Que veut-on ? S'élever dans l'air plus ou moins de temps. Que veut surtout Godard ? Créer des trains de plaisir aériens permettant de

Digitized by Google

jouir de l'admirable spectacle qui se déroule aux regards. Or comparez : avec un aérostat à gaz il faut être tributaire de l'usine et se préparer de longue main. Il faut dépenser 1800 fr. de gaz pour enlever un ballon moitié plus petit que l'*Aigle*. Est-ce un ballon à gaz qui eût été encore plié à cinq heures et serait parti à six heures et demie? Une montgolfière à l'abri du feu, du système Godard, d'un volume double, ne dépense pas 100 fr., frais de voyage compris.

Elle coûte de construction quatre fois moins cher. Qu'une déchirure se produise dans un aérostat à gaz, et l'aéronaute est perdu. Dans une montgolfière qu'un trou se fasse, que plusieurs déchirures surviennent, on sera quitte pour chauffer davantage.

Oui; mais à quoi bon, si l'on ne peut s'en servir que par un beau temps? objecte-t-on. Ce défaut est une grande qualité, ne vous en déplaise. La montgolfière devient là plus intelligente que beaucoup de ses détracteurs. En effet, elle ne consent à se gonfler et à partir que lorsqu'il n'y a aucun danger pour la descente. La descente, malgré les meilleures précautions, peut être périlleuse quand le vent souffle. La montgolfière, comme un capitaine expérimenté, refuse de partir. Pourquoi s'en plaindre?

En outre, dans tous les cas, le danger serait encore moindre si la brise s'élevait pendant le voyage, avec la montgolfière qu'avec le ballon à gaz; celui-ci se dégonfle vite et ses plis forment voile; le vent s'y engouffre. La montgolfière reste rigide et tendue jusqu'à l'arrivée et offre moins de prise au vent.

Soit; mais, encore, à quoi peut servir un ballon qui va tomber à Plessis-Piquet? ajoute-t-on railleusement. Mais Eugène Godard ne l'a nullement construit pour faire des voyages au long cours; c'est un ballon de promenade. Pour ressentir les impressions d'une première ascension, il n'est nullement besoin d'aller jusqu'en Algérie; on s'élève et on tombe absolument de même à Paris ou à Meaux. Le point capital, c'est de bien tomber. A cela se réduisent toutes ses prétentions. Du reste, quelques amateurs désireraient-ils aller loin, que l'*Aigle* traverserait l'Europe. Ne monte-t-on pas et ne descend-t-on pas comme on veut?

Qui empêche de faire de la paille comme les steamers qui font escale. L'aérostat attendrait sans se dégonfler une heure, s'il était besoin, juste, à l'occasion, le temps de dîner et de visiter la cathédrale. Qui empêchait les premiers passagers de l'*Aigle* de réclamer des habitants de Plessis-Piquet, au lieu de leur cordiale hospitalité et de leur champagne, des bottes de paille! Ils repartaient plusieurs heures pour faire escale de nouveau. Rien de si facile : la vitesse de marche dépend de la vitesse du vent.

Digitized by Google

Un aérostat ordinaire, après vingt heures de marche au plus, a perdu toute sa force ascensionnelle; il est réduit à l'état de voiture sans roues; il ne peut plus repartir qu'à la condition de tomber dans le voisinage d'une usine à gaz... Heureux hasard! La montgolfière ne trouvera-t-elle pas toujours sur son chemin de la paille et du combustible?

Du reste, on peut établir mathématiquement que le travail mécanique effectué par une montgolfière est toujours, à dépense égale, plus du double du travail effectué par un aérostat à gaz.

Il est inutile d'accumuler les preuves. Les faits parlent, et qui parle mieux que les faits? M. Eugène Godard a déjà très-utilement modifié l'ancienne montgolfière : qu'il la perfectionne encore, tout le monde sera bientôt convaincu que l'on peut monter dans l'atmosphère sans aucun danger. L'année prochaine, sans doute, nous aurons des trains de plaisir aériens comme nous avons déjà des trains de plaisir de Paris au Havre, Dunkerque, etc. HENRI DE PARVILLE.

P. S. Si les passagers y tiennent absolument, on dépassera Clamart et Plessis-Piquet.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Machine à vapeur à rotation directe. — Dans l'avant-dernière séance de la Société d'encouragement, M. Auguste Cochot invitait la Société d'encouragement à examiner une machine à vapeur à rotation directe, d'une construction extrêmement simple, dont il a reçu la commande de l'architecte de S. M. I. le sultan. Pour l'alésage du cylindre, dont la base est une courbe fort irrégulière, M. Cochot a dû faire construire une machine spéciale qui se trouve dans ses ateliers et mérite de fixer l'attention de la Société. Quant à la machine à rotation directe, elle est montée à bord d'un petit yacht à hélice, qui est actuellement dans la gare du canal Saint-Martin. Elle imprime directement le mouvement de rotation à l'arbre de l'hélice. Le poids de cette machine ne dépasse pas 40 kilos par force de cheval, et, d'après les essais faits jusqu'ici, le piston tournant tient si bien la vapeur, qu'on serait tenté de concevoir pour les machines de ce genre un avenir, qui, jusqu'ici, leur était absolument refusé.

M. Cochot est le constructeur des bateaux plats, sans quille, à vapeur et à deux hélices qui, depuis six ans, font un service régulier de navigation directe entre Paris et Londres, en employant 145 heures pour le trajet. Un navire semblable, pourvu d'une machine de

Digitized by Google

40 chevaux, porte 300 tonnes de marchandises, et soutient, avec succès, la concurrence des chemins de fer et des bateaux à vapeur rapides qui traversent le détroit entre Boulogne ou Calais, et Folkstone ou Douvres.

Locomotion sous-marine par l'air comprimé. — Nous extrayons de la liste des titres académiques de M. Bourgois, capitaine de vaisseau, ces quelques détails : « *Le Plongeur*, bateau sous-marin, qui, commencé en 1860, fut lancé à Rochefort en mai 1863, commença peu de temps après ses expériences dans la Charente, sous la direction de MM. Bourgois et Brun. Deux modes de navigation devaient être essayés : l'un consistait à marcher entre deux eaux sans toucher le fond et sans laisser paraître aucun appendice à la surface de l'eau ; l'autre supposait toujours le pont du bâtiment entièrement submergé, mais le sommet d'un observatoire ou petite tourelle qui le domine hors de l'eau. Pour opérer, dans le premier cas, il fallait être maître d'arrêter le bâtiment dans son ascension ou sa descente, et de le maintenir aisément entre certaines limites de profondeur. Ce résultat n'a pas encore été atteint. Il doit être l'objet de nouvelles recherches. Mais du moins, pendant l'expérience du 26, commencée par un fond de 7 à 8 mètres et terminée sur un fond de vase de 5 mètres, *le Plongeur* a marché sous l'eau, en touchant parfois légèrement le fond.

« Quant au second mode de navigation, qui peut suffire pour les attaques de nuit, de brume, et pendant que la fumée du canon couvre la mer, il a été réalisé avec succès. Ainsi, le 23 février, par exemple, *le Plongeur* a fait, dans les conditions indiquées en second lieu, sur une baie à l'embouchure de la Charente, trois parcours successifs. — L'expérience entière dura une heure, et donna lieu à une dépense de 0,59 de l'approvisionnement utile de l'air. On en déduit, par un calcul simple, que cet approvisionnement, employé en entier, de 12 à 2 atmosphères, permettrait une marche de 1 heure 40 minutes, avec une vitesse moyenne de $3^{m},5$, ce qui correspond à un rayon d'action d'environ 6 milles.

« En résumé, si le but qu'on s'est proposé dans la construction du *Plongeur* n'a pas été atteint, il l'a été du moins dans une mesure assez étendue pour qu'on ait l'espoir d'y arriver par de nouveaux perfectionnements, et, dans l'état actuel des choses, *le Plongeur* pourrait, en temps de guerre, être employé efficacement à écarter l'ennemi du littoral, si le problème de la destruction était résolu dans la même mesure que celui de la navigation. »

Pétrisseur mécanique mis en mouvement en utilisant la chaleur perdue des fours, par M. Drouot. — Il nous semble que M. Drouot, ancien boulanger à Paris, a amené l'art de la panification à un degré

Digitized by Google

remarquable de simplicité et de perfection que nos lecteurs seront heureux d'apprécier. Son four est pareil au four généralement adopté, avec sole plane et voûte surbaissée; seulement, les deux ouras ou conduits destinés à ramener la fumée à la cheminée ont de plus grandes dimensions, et sont de véritables carneaux disposés pour recevoir : 1° l'un, un bouilleur de $3^m,80$ de longueur sur $0^m,16$ de diamètre, placé dans un des ouras, et exposé directement, sur toute la longueur, à l'action directe de la flamme, de la fumée et du calorique qui se dégage du four pendant la combustion; 2° l'autre, d'une chaudière à foyer intérieur, ayant pour mission de maintenir la pression pendant la marche intermittente du four, et de servir à la mise en route, qui a nécessairement lieu avant la cuisson de la première fournée. La consommation de ce foyer additionnel serait minime; soit, 1 franc de charbon par jour environ, quel que soit le nombre des fournées.

La *machine pétrisseuse* se compose essentiellement d'une colonne creuse en fonte, qui est le centre et le support de tout le système, et qui est surmontée d'une petite machine à vapeur verticale. A une hauteur convenable, pour la commodité de l'ouvrier, cette colonne est enclavée dans une auge annulaire, animée d'un mouvement de rotation horizontale autour de l'axe de la colonne. Celle-ci porte, en outre, les deux opérateurs automatiques, qui sont un hélice et une fourchette tournant sans se déplacer, la première verticalement, la seconde horizontalement, dans le récipient annulaire de l'auge. Le mouvement est transmis, de la machine à vapeur aux opérateurs et à l'auge, par deux longues bielles qui descendent dans la colonne et ne gênent nullement, par conséquent, les mouvements de l'ouvrier. La machine peut même faire mouvoir une bluterie, ou le monte-sac de l'établissement. Enfin, pour compléter l'outillage, deux réservoirs à eau sont établis au-dessus de l'auge; l'un d'eux communique par un petit tuyau avec le générateur, ce qui permet d'avoir promptement de l'eau chaude; un tube en verre gradué, comme en portent les chaudières, permet de régler d'une manière positive la quantité d'eau destinée à la confection de la pâte.

L'ouvrier met d'abord le feu sous son générateur (lorsqu'il s'agit d'une première fournée), puis mesure la farine. Le volume du générateur étant relativement petit, la vapeur se produit et monte vite en pression. L'ouvrier fait alors chauffer l'eau du réservoir à la température convenable, en fait couler dans l'auge la quantité nécessaire, s'en sert d'abord pour délayer son levain; puis la machine étant mise en activité, il ajoute simplement la farine, et l'opération commence. L'auge tournant horizontalement autour de l'axe de la colonne, amène

Digitized by Google

successivement la pâte en contact avec l'hélice et la fourchette : celle-ci opère un mélange intime par son passage continuel dans la masse : celle-là coupe la pâte en la pénétrant comme une vis pénètre le bois : de la combinaison de ce mouvement avec le mouvement de translation autour de la colonne il résulte un étirage, un soufflage dont la conséquence est l'introduction d'une grande masse d'air dans la pâte. L'hélice a aussi pour but de renouveler les surfaces mises en contact avec la fourchette. La vitesse et le diamètre de l'auge sont calculés de manière à ce qu'un temps de repos suffisant s'écoule entre le passage de l'un des opérateurs à l'autre.

Dix à douze minutes suffisent au pétrissage... Quand le moment de l'enfournement est venu et que le four a été chauffé une première fois, il ne faut qu'un peu d'habitude dans la conduite d'un feu pour réduire autant que possible la consommation de charbon dans le foyer de la chaudière. Avec trois ouvriers et le pétrisseur Drouot, le boulanger peut travailler jusqu'à huit sacs de farine par jour, tandis qu'à la main on arrive à peine, dans les mêmes conditions, à convertir en pains quatre sacs, soit la moitié.

Les avantages de cet ingénieux appareil sont :

1° Diminution progressive de la main-d'œuvre en raison de l'importance de la fabrication ; 2° un bénéfice de 2 pour 100 environ sur la quantité de farine livrée à l'ouvrier ; 3° facilité d'employer les farines rondes, riches en gluten, pour la fabrication d'un pain dit de ménage, avantageuse surtout aux consommateurs de la classe ouvrière, et qui serait d'un grand débit ; 4° la régularité, la perfection et la propreté du travail ; 5° promptitude de l'apprentissage, affranchissement des maîtres boulangers, placés jusqu'à présent sous la dépendance d'ouvriers plus ou moins habiles et intelligents ; 6° amélioration de la situation morale et physique de l'ouvrier boulanger, possibilité d'exiger de sa part une conduite plus régulière ; 7° possibilité d'installer dans un fournil ordinaire de petites dimensions l'appareil complet avec son four à générateur.

Dans plusieurs boulangeries, dans celle, entre autres de M. Barrault, rue de l'Université, on a remplacé avec de très-grands avantages, pour faire tourner le petrin Drouot, une machine à gaz de Lenoir de deux ou trois chevaux, qui marche ou s'arrête à volonté.

Sténographe-imprimeur mécanique, par M. L. Bryois. — On lit dans le *Génie industriel*, numéro d'avril 1864 : « Le grand problème de la sténographie a été formulé dans les termes suivants par les abréviateurs eux-mêmes : « Il ne faut pas que la main ait plus de mouve- « ments à faire pour tracer le signe que l'organe vocal n'en emploie

Digitized by Google

« pour articuler le mot. » En d'autres termes : « Trouver un signe « unique pour chaque son simple ou complexe. »

« Or, nous avons aujourd'hui le plaisir d'annoncer, des premiers, que la solution de ce problème, qui pouvait être regardé comme à jamais insoluble au moyen de l'écriture abréviative, vient d'être trouvée par M. Bryois, qui, depuis plusieurs années, s'occupe de cette intéressante question. Désormais la parole la plus rapide pourra être instantanément fixée et imprimée en caractères typographiques ordinaires, par le nouvel appareil auquel l'auteur a donné le nom de sténographie-imprimeur. Un seul doigt promené sur le clavier du sténographe-imprimeur suffirait pleinement pour reproduire un discours dans son intégrité absolue, et pour réaliser le progrès cherché par les abréviateurs. Armé de ses deux mains, le sténographe disposera d'une rapidité vingt fois supérieure à celle de l'écriture monogrammatique, d'une puissance de célérité dont il ne dépensera jamais qu'une faible partie. Par la disposition commode du clavier, comme par la classification méthodique de tous les sons du langage que M. Bryois a su condenser en un tableau très simple et très-intelligible, la reproduction de la parole et de ses inflexions diverses par l'impression ne sera plus qu'un jeu facile, accessible aux intelligences les plus ordinaires. A ces avantages il faut joindre l'exactitude absolue et la lisibilité immédiate des discours prononcés qui se dérouleront sans interruption. On peut donc prédire au nouvel appareil, d'ailleurs peu volumineux, un succès égal au service qu'il est appelé à rendre. »

Nouvel anneau astronomique ou cercle zénithal de M. Henry Robert. — On a plusieurs fois proposé des instruments de ce genre. Mais les dispositions adoptées par M. H. Robert donnent, au point de vue de la précision, des résultats dont les anciens constructeurs n'eurent pas même la pensée. Son cercle se recommande spécialement aux horlogers et aux amateurs de la mesure exacte du temps.

« Un anneau de métal ABC (fig. 1) est suspendu librement sur la pointe d'un support DD, de manière que le diamètre passant par le point de suspension D soit vertical. Un lest EE reposant, au moyen d'une pointe, sur la partie inférieure de l'anneau, plonge dans un vase rempli d'eau pour réduire en peu de temps les oscillations que prendrait l'appareil. Si en un point A du cercle, à une distance de 45° du point de suspension, il existe un petit trou et que, d'autre part, l'intérieur de l'anneau porte une graduation faite convenablement de B en C, un rayon solaire passant par le trou A se projettera sur les divisions et donnera la hauteur du Soleil. Pour obtenir le point lumineux parfaitement net, il faudra placer un verre lenticulaire à l'ouverture A.

Digitized by Google

« Chacun des degrés de l'instrument est divisé en quatre parties de 15 minutes.

« Lorsqu'on veut prendre une hauteur du Soleil pour en conclure l'heure, on se sert d'une montre ou d'une pendule pour constater le moment où l'image du Soleil couvre trois lignes de la division (fig. 3); et lorsqu'il y a égalité parfaite entre les deux segments de l'image qui sont en dehors des deux lignes extrêmes, le centre de l'image se trouve évidemment sur la ligne du milieu, et cette ligne indique, par conséquent, la hauteur du centre du Soleil.

« Quoique cette manière d'observer donne une précision bien suffisante dans la généralité des cas, on peut aller plus loin; ainsi, en observant l'image du Soleil dans les quatre positions que présente la figure 4, on aura pour hauteur du centre de l'astre la division *e f* comme moyenne des quatre observations. L'observation du Soleil aux cinq positions représentées dans la figure 5 donnera encore pour hauteur moyenne la 3e position de cette figure.

Fig. 1

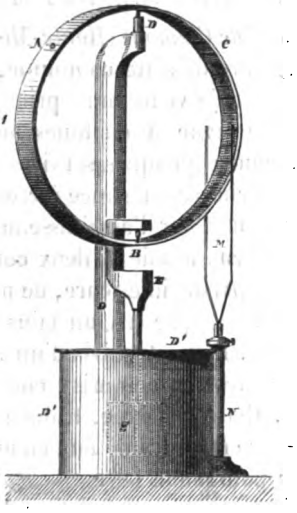


Fig. 3

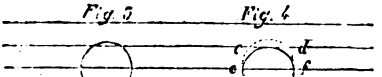


Fig. 4

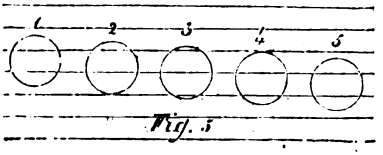


Fig. 5

« Dans les circonstances favorables à l'observation, 3 secondes de temps suffisent pour constater un changement dans la hauteur de l'astre. Ce degré de précision excède de beaucoup les besoins de la généralité des amateurs, même des plus difficiles.

Les observations du Soleil ne donnent que le temps vrai, et pour avoir le temps moyen, il est nécessaire de faire la rectification d'après les tables d'équation qu'on trouve soit dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, soit dans la *Connaissance des temps*.

« Il restera à trouver par le calcul, et plus commodément par la carte horaire l'heure vraie correspondant à la hauteur observée; les instructions qui accompagnent la carte et le cercle disent comment on doit procéder pour le tout[1].

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. l'abbé MIJOTTE, *curé de Clémont* (*Haute-Marne*). — « Au nom de M. Bertrand de Acétis, maire de cette commune, et inventeur de plusieurs machines agricoles, je viens vous prier de vouloir bien donner la publicité de votre revue à quelques nouvelles machines qui pourront, il le pense, rendre quelques services à l'agriculture.

« La première est une charrue destinée à creuser des rigoles pour l'irrigation des prairies et pour l'assainissement des terres : c'est tout simplement une charrue munie de deux coutres un peu inclinés l'un vers l'autre dans la partie inférieure, de manière à produire de chaque côté de la rigole tracée par eux un talus léger qui donne plus de consistance aux terres. Ils sont suivis d'un soc semblable à celui d'un versoir qui enlève la terre comprise entre les deux coupures et la rejette d'un côté. Cette machine, traînée par un ou deux chevaux, suivant la résistance du terrain, fera en un jour plus de travail que huit hommes n'en pourraient faire.

« La seconde machine est destinée à couper les mottes qui, en faisant inégale la surface d'une prairie, en rendent le fauchage difficile. C'est encore une espèce de charrue ou chariot qui porte un soc plat horizontal ; celui-ci, placé au niveau du sol, enlève en passant toutes les inégalités, travail long et dispendieux quand il se fait par des bras.

« Enfin, la troisième est destinée à éparpiller la terre des taupinières, qui généralement est très-meuble. C'est un râteau à dents de

[1] Dans une prochaine livraison, nous donnerons la description et l'usage de la carte de M. Henry Robert, à l'aide de laquelle le problème des angles horaires est résolu sans calcul et très-promptement.

Digitized by Google

fer assez serrées porté au bout d'un levier du premier genre. L'autre extrémité est tenue par le travailleur. L'instrument est également porté sur deux roues et traîné par un cheval. »

M. l'abbé André, *au château de Puycharnaud.* **Bolide.** — « Le mercredi, 4 mai, à huit heures 28 minutes du soir, par un temps très-calme, un très-beau globe de feu a sillonné le ciel. Il égalait au moins trois fois Vénus aux moments de son plus grand éclat. Parti de ζ du Dragon, très-près du pôle de l'Écliptique, le météore est allé disparaître à α de Céphée : il suivait donc une direction presque parallèle au méridien. Sa course, plutôt lente que rapide, semblait même un peu pénible : il paraissait, si je puis dire, labourer l'atmosphère. L'apparition a duré environ deux secondes et demie. Le globe était d'une blancheur éclatante, avec des teintes rouges et roses. Sa clarté projetée dans la partie du ciel qu'il parcourait, et jusque sur la terre, produisait tellement l'effet de la lumière électrique, qu'on eût cru, à part, bien entendu, l'intensité, un reflet de vos intéressantes expériences de la place du Palais-Royal. Le globe s'est éteint sans bruit, et, pour ainsi dire, en deux fois, absolument comme une flamme qui meurt sous un souffle à peine assez puissant. Une heure ou deux avant l'apparition du météore, le temps présentait quelques symptômes orageux, devenus, depuis, plus accusés. »

M. Glœsener, *à Liége.* **Mort du révérend père Barsanti.** — « Dans votre livraison des *Mondes* du 17 mars dernier, vous communiquiez des renseignements sur le moteur à gaz de M. le professeur Eugène Barsanti, des écoles pies, et de M. Felix Matteucci ; j'ai reçu sa visite, et sur ses pressantes sollicitations je me suis rendu à Seraing à l'établissement Cockerill, où j'ai vu fonctionner sa machine ; elle marchait très-bien ; mais son auteur voulait encore l'améliorer beaucoup. Malheureusement, il ne devait pas lui être réservé de mener à bonne fin cette entreprise. Il a été emporté en quelques jours par le typhus. Je me suis régulièrement informé de sa maladie, qui n'offrait d'abord aucun caractère alarmant. Le danger s'étant déclaré, j'ai indiqué à la demande de M. Parta, M. le docteur Spring, le savant recteur de notre université, cette année, pour s'adjoindre comme consultant aux médecins de la localité ; mais il n'y avait rien à faire. La mort de M. Barsanti est une perte pour l'industrie. Pour le moment l'exécution de sa machine a été suspendue. Son frère s'est rendu ici, et son corps a été reconduit en Italie. Il a été très-bien soigné par les jeunes gens qui l'accompagnaient. »

M. le comte Marschall, *à Vienne (Autriche).* **Île volcanique dans la mer Caspienne.** — L'existence de cette île a été signalée en premier lieu par le capitaine *Koumani*, commandant du schooner russe

Digitized by Google

Jourkmen, le 7 mai 1861, sous 39° 34′ 14″ lat. N. et 47° 15′ 20″ long. E. de Paris. Lors de sa découverte, l'île avait de 400 à 500 pas de circonférence, des contours elliptiques, et offrait l'aspect d'un plateau légèrement bombé vers le centre, dont le point le plus élevé était situé à 18 pieds (5^{m},69) au-dessus du niveau de la mer, et sur lequel se trouvent de petites dépressions remplies d'eaux bourbeuses, à travers lesquelles s'échappent continuellement des bulles de gaz. La température allait en augmentant du haut en bas, et M. *Abich*, qui donna à à cette île le nom de l'officier qui, le premier, avait constaté son existence, la trouva de 28°,4R.; celle de l'air étant 20°,3. Le 20 juin 1861 son élévation au-dessus de l'eau n'était plus que de 11 ½ pieds (3^{m}.634); vers la fin de juillet, 6 pieds (1^{m},896), et vers la fin de la même année elle s'était abaissée de 2 pieds (0^{m},632) au-dessous du niveau de la mer. Elle continua de s'abaisser dans le cours de l'année 1862, et les sondages faits en janvier 1863 donnèrent, sur le point qu'avait occupé l'île, des profondeurs de 12 à 13 pieds (3^{m},792 à 4^{m}.108). La région au centre de laquelle est située la mer Caspienne, et surtout la presqu'île d'Abchéron, est soumise à l'action continue de forces volcaniques se manifestant sans cesse par la présence de sources de naphte, de sources salines, minérales ou gazeuses, et des éruptions de substances boueuses, parfois aussi plus énergiquement par des éruptions ignées ou des tremblements de terre, comme tout récemment ceux des 30 et 31 mai et du 11 juin 1859. (Institut impérial de géologie, séance du 16 juin 1863.)

Exploration géologique des Indes britanniques. — D'après une lettre de M. *Stoliczka* à M. *Haidinger*, datée de Calcutta, 4 mai 1863, cette exploration se poursuit énergiquement sous la direction de M. *Œdham*, et de nombreux géologues parcourent toutes les parties de ces vastes régions. M. *Stoliczka*, autrefois attaché à l'Institut impérial de géologie de Vienne, est occupé à publier les *Ammonites*, qui paraîtront vers la fin de 1863. M. le professeur *Huxley*, de Londres, s'est chargé de la publication des *Reptiles*. Le gouvernement seconde avec une extrême libéralité les travaux de la commission exploratrice; des sommes considérables ont été allouées pour l'acquisition de fossiles, pour les publications, qui se font avec un grand luxe, et pour la bibliothèque, qui s'enrichit de tous les ouvrages de quelque importance publiés en Europe. (*Ibid.*)

Mines d'étain des Indes néerlandaises. — M. *Cornelis de Groot*, chef des mines des Indes néerlandaises, a fait don à l'Institut impérial de géologie de Vienne d'une collection d'échantillons de roches et de minerais des différents dépôts stannifères de cette région du globe. Les plus riches de ces dépôts sont ceux de l'île de Banka,

Digitized by Google

connus et exploités depuis longtemps, et ceux de l'île de Bileton ou Blitong, connus seulement depuis 1851 et mis en exploitation régulière depuis 1852. La production annuelle en tonnes néerlandaises (la tonne = 1000 kilogr.) est consignée dans les deux tableaux suivants :

Banka		Bileton.	
1857.	4,639,037 tonnes.	1853.	41,324 tonnes.
1858.	6,028.015	1854.	57,889
1859.	5,686.489	1855.	85.421
1860.	5,175.621	1856.	209,839
1861.	5,406,500	1857.	114,801
		1858.	281,842
		1859.	144,404
		1860.	249,978
		1861.	406,812

M. de Groot a formé peu à peu une collection géologique et paléontologique accessible, depuis 1862, deux fois par semaine, à tous les visiteurs, européens et indigènes. C'est une collection d'espèces fossiles du bassin tertiaire de Vienne, offerte en don par l'Institut impérial de géologie lors de l'expédition de la frégate impériale *Novara*, qui a constitué le noyau de la section paléontologique de cette collection. (*Ibid.*, séance du 21 juillet 1863.)

Levé géologique de la colonie Victoria (*Melbourne, Australie*). — M. Alfred R. C. *Selwyn*, géologue du gouvernement colonial, a transmis à l'institut impérial de géologie, par l'intermédiaire de sir Rod. *Murchison*, les vingt dernières feuilles de ses levés, chacune haute de 12 pouces (0^{m}.311) et large de 18 pouces (0^{m},474), exécutées sur l'échelle de 440 toises par pouce ou $\frac{1}{31\,689}$ de grandeur naturelle. Ces vingt feuilles représentent donc chacune une surface de 54 milles anglais carrés, et, dans leur totalité, une aire de 1080 milles anglais carrés, ou à peu près 43 milles d'Autriche carrés. (*Ibid.*, séance du 1er décembre 1863.)

Atlas de la Nouvelle-Zélande. — M. le professeur de *Hochstetter* a publié un atlas de la Nouvelle Zélande en six feuilles, représentant : 1° un aperçu géographique et géologique, avec l'indication des gisements des substances minérales usuelles ; 2° la constitution géologique de la province d'Auckland ; 3° l'isthme d'Auckland et les cônes volcaniques éteints situés dans ses environs ; 4° le lac et les sources d'eau chaude de Roto Mahana ; 5° les ports et les baies d'Aotea et de Kowhia, sur la côte occidentale ; 6° la constitution géologique de la province de Nelson, avec un texte explicatif, rédigé par l'auteur et par M. *Petermann*. (Même séance.) (*La suite au prochain numéro.*)

MM. Guldberg *et* P. Waage, *de Christiania* (*Norvége*). **Études sur les affinités.** — Il y a déjà longtemps qu'on a observé que le carbo-

Digitized by Google

nate de potasse et la chaux forment la potasse et le carbonate de chaux, et qu'en modifiant les circonstances la potasse et le carbonate de chaux donnent naissance aux premiers. Il est bien constaté que l'hydrogène réduit plusieurs oxydes métalliques, et que, d'un autre côté, les métaux décomposent l'eau. Il y a une foule de phénomènes analogues dans la chimie minérale, et récemment le travail excellent de MM. Berthelot et Péan de Saint-Giles a révélé des faits analogues dans la chimie organique. Tous ces phénomènes appartiennent à la mécanique chimique, et cette partie de la chimie, jusqu'à présent moins étudiée, nous semble très-importante; c'est sans doute la voie la plus directe pour étudier les affinités chimiques.

Nous allons donner un résumé de notre travail, commencé pendant l'été 1862 et contenant plus de 300 expériences numériques; nous considérons les phénomènes chimiques sous une forme générale, et nous trouverons des formules numériques qui s'accordent assez bien avec les observations. — On divise généralement les combinaisons chimiques en deux espèces :

1° Les *combinaisons parfaites*, qui se forment en proportions fixes;

2° Les *combinaisons imparfaites*, qui peuvent se composer dans certaines limites en proportions variables.

Les premières sont exprimées par un des trois types fondamentaux $\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\Big\{\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\Big\}O_2$ $\begin{matrix} H \\ H \\ H \end{matrix}\Big\}N$, ou par un type multiple, ou par une combinaison de ces types. Quant aux dernières combinaisons, nous y comprenons les alliages, les combinaisons entre un corps dissous et le liquide dissolvant, quelques silicates et borates, etc. D'abord, nous étudions les combinaisons parfaites en négligeant les forces qui exercent leur action dans les combinaisons imparfaites; ces forces *modifient* sans doute les réactions, mais il serait trop difficile de les aborder toutes à la fois; en attendant, nous regardons leur action comme des perturbations. Nous distinguons entre les réactions *simples* et les réactions *composées*. Les réactions simples se divisent en deux groupes :

a. La *combinaison directe* de deux molécules (l'addition), et réciproquement la décomposition d'une molécule en deux autres (la dissociation);

b. La *substitution* des éléments de deux molécules, et réciproquement la régénération de ces molécules par une substitution rétrograde.

L'étude des forces qui produisent la substitution, la réaction la

Digitized by Google

plus générale dans la chimie, forme la première partie de notre travail. Pour étudier les forces chimiques, nous choisissons les conditions sous lesquelles la substitution directe et rétrograde, ou la formation et la décomposition, ont lieu l'une et l'autre en même temps. Dans ce cas, les forces qui produisent la formation de deux molécules et celles qui décomposent ces molécules en régénérant les molécules primitives, agissent simultanément et font naître un état d'équilibre. Ainsi, nous étudions la *statique chimique*, et nous croyons cette méthode indispensable pour trouver les grandeurs des forces chimiques. Éclaircissons la méthode par un exemple tiré de nos expériences numériques. Prenons 100 atomes $BaOSO^3$ et 200 atomes $KOCO^2$ avec une certaine quantité d'eau ; d'abord il n'y a que la force qui tend à former $BaOCO^2 + KOSO^3$, mais aussitôt qu'une quantité de ces corps est produite, il y a une force qui tend à régénérer les corps primitifs. Pendant les premiers moments cette force est très-petite, mais elle s'accroît avec la quantité de carbonate de baryte et de sulfate de potasse ; en même temps la force qui tend à décomposer les corps primitifs diminue, et après un temps qui est mathématiquement infini les deux forces deviennent égales ; le système est en équilibre. Alors on aura 64 atomes $BaOSO^3$, 164 atomes $KOCO^2$, 36 atomes $BaOCO^2$ et 36 atomes $KOSO^3$. Réciproquement, si l'on commence avec 100 atomes $BaOCO^2$, 100 atomes $KOSO^3$ et 100 atomes $KOCO^2$, on trouvera le même état d'équilibre. Ces nombres sont des fonctions des forces, et en variant les masses primitives on peut trouver ces fonctions. Voilà notre méthode, que nous devons à MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles, et qui a déjà été appliquée par ceux-ci dans un cas spécial. Cependant ces savants considèrent les faits qu'ils viennent de signaler comme propres à la chimie organique et presque sans analogie en chimie minérale. Nos expériences démontrent le contraire. Nous regardons cette méthode comme générale, et on peut presque toujours amener les conditions où les deux forces contraires se présentent avec des grandeurs mesurables. Le plus souvent, dans les réactions chimiques, une de ces forces est excessivement petite, et alors on n'aura qu'une décomposition totale, ou bien il n'y aura pas de réaction.

Faisons réagir le chlorure de baryum sur le sulfate de potasse avec des équivalents égaux ; la substitution sera complète. Mais si l'on ajoute une quantité considérable de chlorure de potassium, il restera une trace de sulfate de potasse. Il y a cependant beaucoup de réactions où la présence des deux forces est évidente. Les chlorures des métaux sont décomposés par l'hydrogène sulfureux, et réciproquement ils se forment en faisant réagir l'acide chlorhydrique sur leurs sul-

Digitized by Google

fures. Les métaux qui décomposent l'eau sont réduits par l'hydrogène. En choisissant des masses convenables et une certaine température, on aura un état d'équilibre où la décomposition et la formation sont l'une et l'autre incomplètes. M. Gladstone a montré que plusieurs sels solubles se décomposent partiellement en d'autres sels solubles. Mais nous nous arrêtons à cette énumération, qu'il serait bien facile de continuer. Il est plus difficile de donner des méthodes pratiques pour évaluer la grandeur de la décomposition partielle; nous avons été assez heureux pour trouver un moyen de surmonter les difficultés dans plusieurs cas. Nous venons de dire que BaCl et $KOSO^3$ se substituent l'un à l'autre presque complétement, même en ajoutant une quantité considérable de KCl. Dans la réaction inverse, KCl ne réagit pas sur $BaOSO^3$; mais nous allons faire voir que $KOCO^2$ exerce une action énergique; et en ajoutant $KOCO^2$ à KCl, l'action de celui-ci se présente avec assez d'évidence. Il serait trop long d'exposer nos expériences numériques; nous avons opéré avec $BaOSO^3$, $BaOCO^2$, $KOSO^3$, $KOCO^2$, $NaOSO^3$, $NaOCO^2$, KOC^2O^3 et KCl. Les réactions sont très-analogues aux formations des éthers, mais plus compliquées; ici la température joue un rôle plus important en changeant l'état d'équilibre, et l'eau est un dissolvant étranger qui influe sur la progression des réactions et sur l'équilibre. Nos expériences et les conclusions déduites des expériences antérieures nous ont conduit à proposer la formule suivante. Quand deux molécules A et B, dont les masses sont M et N, tendent à former les deux molécules nouvelles A′ et B′ par une substitution de leurs éléments, et que le volume total est V, la force qui tend à produire cette substitution peut s'exprimer par $\alpha\left(\frac{M}{V}\right)^a\left(\frac{N}{V}\right)^b$, où α, a et b sont des coefficients spécifiques pour ces corps. Quant au sens de cette expression et de ces coefficients, nous en ferons l'objet d'études ultérieures. Maintenant supposons qu'on a un système de quatre corps A, B, A′ et B′, dont les masses soient p, q, p' et q'; quand l'état d'équilibre est atteint, la quantité x de A et de B est transformée en A′ et B′, et les masses seront $p-x$, $q-x$, $p'+x$ et $q'+x$; la force qui tend à produire $A'+B'$ sera $\alpha\left(\frac{p-x}{V}\right)^a\left(\frac{q-x}{V}\right)^b$, et celle qui tend à produire $A+B$ sera $\alpha'\left(\frac{p'-x}{V}\right)^{a'}\left(\frac{q'-x}{V}\right)^{b'}$. Ces deux forces sont égales, et l'on aura l'équation $\alpha\left(\frac{p-x}{V}\right)^a\left(\frac{q-x}{V}\right)^b=\alpha'\left(\frac{p-x}{V}\right)^{a'}\left(\frac{q-x}{V}\right)^{b'}$. La valeur de x tirée de cette équation donne la grandeur de la décomposition pour un système initial quelconque. Nous allons appliquer cette formule aux séries suivantes[1].

[1] p, q, p', q' représentent le nombre des molécules.

Digitized by Google

I. Les *réactions des éthers*, par MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles.

Choisissons la série la plus complète, à savoir, celle de l'alcool ordinaire et l'acide acétique. Posons $A = C^4H^4O^2$, $B = C^4H^6O^2$, $A' = C^8H^8O^8$, $B' = H^2O^2$; nous avons trouvé : $a = 1$, $b = 0.7861$, $a' = 0.8457$, $b' = 0.8066$ et $\frac{\alpha'}{\alpha} = 0.1467$. Le volume est calculé par la formule d'approximation

$$V = 55.6p + 56.8q + 96.6p' + 18q'.$$

1 acide + n alcool

	observé.	calculé.
$n = 1$	$x = 66.5$	$x = 66.6$
2.5	77.9	76.4
2	82.8	81.6
2.8	85.6	85.9
3	88.2	86.8
4	90.2	89 3
5.4	92.0	91.6
12	93.2	95.1
19	95.0	96.3

1 alcool + n acide

	observé.	calculé.
$n = 1$	$x = 66.5$	$x = 66.6$
1.5	81.9	80.1
2	85.8	86.6
2.24	87.6	88.5
5	96.6	96.3

1 alcool + n acide + $49H^2O^2$

	observé.	calculé.
$n = 1.3$	$x = 10.1$	$x = 9.2$
1.5	12.1	10.9
2	16.0	15.0
5	24.2	22.0

1 acide + 1 alcool + n éther

	observé.	calculé.
$n = 0$	$x = 66.5$	$x = 66.6$
0.05	65.9	65.8
0.13	62.6	64.5
0.45	58.9	59.8
0.85	56.3	54.9
1.60	52.1	48.6

1 acide + 1 alcool + $n H^2O^2$

	observé.	calculé.
$n = 0$	$x = 66.5$	$x = 66.6$
0.55	61.4	59.4
1	55.9	55.0
2	45.2	47.0
5	40.7	41.6
25	11.6	13.1
49	8.0	6.8

1 acide + 2 alcool + 98HO

x obs = 7.3 x calc = 6.6

1 acide + 4 alcool + $196H^2O^2$

x obs = 7.5 x calc = 6.5

II. Les *réactions du sulfate de baryte et du carbonate de potasse*, par les auteurs.

Posons $A = BaOSO^3$, $B = KOCO^2$, $A' = BaOCO^2$, $B' = KOSO^3$. Pour faciliter le calcul, nous avons négligé le volume des sels comparé à celui de l'eau. En représentant le volume de 500HO par 1, nous avons trouvé : $a = 1$, $b = 12.4802$, $a' + b' = 10.7178$, $\log\frac{\alpha'}{\alpha} = 12.4944$. La température est 100°C.

$1BaOSO^3 + n KOCO^2 + 500HO$	observé.	calculé.	$n BaOSO^3 + 1 KOCO^2 + 500HO$	observé.	calculé.	$1BaOSO^3 + 1 KOCO^2 + n HO$	observé.	calculé.
$n = \frac{1}{4}$	$x = 3.6$	$x = 3.7$	$n = \frac{1}{4}$	$x = 15.5$	$x = 15.0$	$n = 66.67$	$x = 27.0$	$x = 25.8$
$\frac{1}{2}$	7.95	8.0	$\frac{1}{2}$	= 16.85	= 16.4	100	— 23.8	24.0
1	17.3	17.5	1	17.3	17.5	500	17.3	17.5
2	56.4	57.6	5	19.0	20.0	600	16.4	17.0

Digitized by Google

3	56 6	57.8	1000	15 0	15.2
4	78.65	76.8			
6	97.1	98.6			
$7\frac{1}{2}$	98.4	99.9			

III. Les *réactions du sulfate de baryte et du carbonate de soude*, par les auteurs.

$A = BaOSO^3$, $B = NaOCO^2$, $A' = BaOSO^2$, $B' = NaOSO^3$. Les mêmes remarques que dans la série précédente. Nous avons trouvé $a = 1$, $b = 33.3941$, $a' + b' = 30.6212$, $\log \frac{\alpha'}{\alpha} = 29.9769$.

$1BaOSO^3 + nNaOCO^2 + 500HO$			$nBaOSO^3 + 1NaOCO^2 + 500HO$			$1BaOSO^3 + 1NaOCO^2 + nHO$		
	OBSERVÉ.	CALCULÉ.		OBSERVÉ.	CALCULÉ.		OBSERVÉ.	CALCULÉ.
$n = \frac{1}{4}$	$x = 3.3$	$x = 5.5$	$n = \frac{1}{7}$	$x = 13.8$	$x = 13.8$	$n = 200$	$x = 16.8$	$x = 16.8$
$\frac{1}{2}$	7.4	7.3	$n = \frac{1}{4}$	15.4	14.5	500	16.5	15.3
1	15.5	15.3	$n = 1$	15.5	15.3	1000	14.2	14.3
2	33.7	32.0						
3.5	60.5	5[illegible] 0						
5	85.7	82.8						
7	98.8	99 9						

IV. La *réaction de l'acide silicique sur le carbonate de soude*, par M. Scheerer[1].

M. Scheerer a fait une série d'expériences avec l'acide silicique et le carbonate de soude pour déterminer l'équivalent du premier. Il a trouvé que l'acide silicique se combine avec des quantités différentes de soude, selon que la proportion du carbonate de soude varie. Nous expliquons ces faits d'après notre théorie. Nous supposons que la combinaison chimique entre l'acide silicique et la soude soit $SiO^2 2NaO$ ou $Si = 14.2$ et nous regardons comme imparfaites toutes les autres combinaisons. Or, si l'on chauffe l'acide silicique et le carbonate de soude dans un creuset, il y a une combinaison partielle entre l'acide et la soude. Dans le système d'équilibre on aura quatre corps, à savoir : le carbonate de soude, l'acide silicique, le silicate de soude et l'acide carbonique libre. L'acide silicique tend à décomposer le carbonate de soude, et réciproquement l'acide carbonique tend à décomposer le silicate de soude. Posons $A = SiO^2$, $B = 2CO^2NaO$, $A' = 2CO^2$, $B' = SiO^2 2NaO$, $V = 15.4p + 44.7q$. La quantité de l'acide carbonique p' est constante et inconnue. Nous avons trouvé $a = 1$, $b = 0.0064$, $a' = 2$, $b' = 0.0632$, $\log\left(\frac{\alpha'}{\alpha} p'^{a'}\right) = 1.797$. Voici les valeurs calculées. qui s'accordent d'une façon assez remarquable avec les observations.

Ann. der Chemie und Pharmacie, Bd. cxvi.

Digitized by Google

$3SiO^2 + 2nNaOCO^2$

	OBSERVÉ.	CALCULÉ.		OBSERVÉ.	CALCULÉ.
$n = 1$	$x = 1.00$	$x = 1.00$	$n = 4$	$x = 2.31$	$x = 2.32$
1.5	1.5	1.5	5	2.44	2.44
2	1.89	1.86	6	2.52	2.51
3	2.07	2.12	7	2.59	2.57
	OBSERVÉ.	CALCULÉ.		OBSERVÉ.	CALCULÉ.
$n = 8$	$x = 2.63$	$x = 2.63$	$n = 25$	$x = 2.86$	$x = 2.88$
9	2.67	2.65	35	2.895	2.90
10	2.71	2.71			
			50	2.96	2.94
15	2.79	2.80			

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 2 mai.

— M. Velpeau nous apprend que M. Flourens vient d'échapper à un grand danger. Un anthrax malin d'un volume énorme, qui s'était développé dans les chairs du dos, donnait de vives inquiétudes à la famille et aux amis de l'illustre secrétaire perpétuel. M. Velpeau a ouvert la tumeur dans cinq ou six directions, par de larges coups de bistouri, et le danger est heureusement conjuré.

— M. le docteur Namias communique une observation de hernie du diaphragme déterminée chez un phthisique par un accès de toux.

— Son Excellence le ministre de l'instruction publique annonce, de la part de son confrère le maréchal Vaillant, ministre de la maison de l'Empereur et des beaux-arts, qu'il a pris des mesures pour que le buste de l'illustre Biot vienne bientôt orner la salle des séances de l'Académie.

— Dans la séance du 21 mars, M. Bertrand avait présenté une note dans laquelle M. Dupré, de Rennes, par une application nouvelle de son principe de l'équivalence, arrivait à trouver inexacte la formule donnée par M. William Thomson, pour calculer les changements de température que produit une compression ou une expansion avec travail complet. La nouvelle formule de M. Dupré diffère de celle de M. Thomson en ce qu'au dénominateur se trouve la *capacité vraie* au lieu de la *capacité à pression constante* employée par le savant anglais. Aujourd'hui M. Bertrand annonce que M. William Thomson, présent à la séance, lui aurait écrit, il y a un mois environ, une lettre dans laquelle il maintient et démontre l'exactitude de sa formule. Cette lettre n'est pas parvenue à son adresse, et M. W. Thomson est prié d'en expédier une nouvelle copie.

Digitized by Google

— M. Alphonse Gairaud, professeur de physique au lycée du Puy, communique un moyen facile de prévenir les accidents causés par le grisou :

« Vous connaissez les tristes effets du *grisou* dans les mines. Les statistiques seules pourraient nous dire le nombre des victimes que fait tous les ans ce gaz dangereux. Ce nombre n'est que trop grand.

« Prévenir à jamais ces accidents, ou tout au moins les réduire d'une manière notable, serait donc un grand service rendu à l'industrie houillère et à l'humanité.

« C'est la solution de cet important problème, Messieurs, que je vais avoir l'honneur de vous soumettre.

« Le moyen d'arracher les mineurs aux dangers qui proviennent des explosions du *grisou*, c'est *d'obtenir ces explosions à volonté*, et de purger ainsi les mines de cet ennemi terrible, au fur et à mesure qu'il voudrait s'y installer.

« Ces explosions peuvent s'obtenir aisément par l'*étincelle d'induction* fournie par un appareil de Ruhmkorff; et il est aisé de prévoir comment on peut l'appliquer. On fait parvenir dans chaque galerie et à chaque point de la galerie où l'on suppose que le grisou a pu s'accumuler, un double fil conducteur recouvert de caoutchouc ou de gutta-percha, et terminé au bout par un morceau de porcelaine, que traverse en deux points différents un fil de platine interrompu à l'extérieur pour obtenir l'étincelle d'induction; on pourrait aussi le terminer de telle autre façon qui paraîtrait plus favorable au dégagement de l'étincelle, laquelle doit éclater en l'air à cause de l'envahissement possible des eaux dans les parties basses.

« Les fils sont disposés sur un côté du puits, comme pour les télégraphes; rien n'empêche même de les enfermer dans un tuyau de fonte ou de cuivre, pour les mettre à l'abri de tout choc.

« Je suppose maintenant que, pour la sécurité d'une mine, il faille dix ou même vingt doubles fils, un simple appareil d'induction de M. Ruhmkorff, avec un nombre convenable de couples Bunsen, suffira à ces vingt doubles fils; et en le mettant successivement en contact avec chacun d'eux, il produira des étincelles à chaque point déterminé et une explosion, si la présence du grisou y a formé un mélange détonant.

« De cette façon on pourra purger les mines à chaque heure et à chaque instant du jour, suivant le besoin; et on n'aura plus à redouter les écoulements de grisou provenant des galeries anciennes, car celles-ci, comme les plus récentes en seront continuellement débarrassées.

« Tous les jours, avant d'entrer dans les mines, on devra y faire dégager plusieurs étincelles d'induction. S'il y a détonation on

Digitized by Google

détruira le gaz; s'il y a des dégâts, la perte ne sera jamais que matérielle et on ne perdra pas un seul homme.

« Si, au contraire, après une ou plusieurs reprises, la détonation n'a pas lieu avec l'*étincelle d'induction*, pourquoi aurait-elle lieu avec une lampe ordinaire? On pourra donc pénétrer sans crainte dans la mine. Toutefois on pourra, par précaution, conserver si l'on veut, la lampe de Davy.

« Ainsi, en détruisant le gaz à mesure qu'il se dégagera, on préviendra ces explosions formidables qui causent souvent de grands dégâts dans les mines ; et, ce qui est plus précieux encore, les ouvriers pourront y travailler avec toute sécurité.

« J'avais d'abord pensé qu'on pourrait employer dans le même but le briquet à gaz hydrogène; mais ce second système offrirait plusieurs inconvénients qu'on ne rencontre pas dans le précédent.

« En résumé, le système par l'étincelle d'induction appliqué comme je l'ai indiqué ci-dessus me semble devoir résoudre le problème d'une manière simple, commode et efficace. »

— M. Matteucci, l'illustre correspondant, adresse le résumé d'un mémoire sur les courants électriques de la terre :

« L'auteur commence par décrire très-minutieusement le procédé qu'il a employé dans ces recherches et à l'aide duquel il a absolument réussi à obtenir un long circuit mixte, formé d'une couche de terre et d'un fil de cuivre, couvert de gutta-percha, duquel sont complétement exclus des courants électriques dus au fil métallique ou aux plaques extrêmes, ou aux actions chimiques entre les plaques et les couches terrestres. Les expériences ont été faites sur des lignes tirées sur la plaine de Saint-Maurice, à 22 kilomètres de Turin, plaine destinée aux manœuvres militaires. On a établi une ligne dans le méridien magnétique et une autre ligne perpendiculaire à celle-ci. Voici les conclusions principales du mémoire de l'auteur :

« 1° Dans les circuits mixtes, formés de la manière que j'ai décrit, il est rare de ne pas trouver des courants électriques plus ou moins constants dont l'origine ne peut absolument être attribuée aux hétérogénéités des lames métalliques extrêmes, ni à des actions chimiques entre l'eau où plongent les lames et les couches terrestres.

« 2° Ces courants augmentent d'intensité en rendant plus profondes les cavités où les lames extrêmes sont plongées de $0^m,50$ à 2 mètres : la plus grande conductibilité qu'on trouve dans la ligne mixte en rendant plus profondes les cavités extrêmes, rend compte de ce résultat. Il faut en dire autant de l'augmentation légère et passagère des courants électriques qui se vérifie par l'effet de la pluie sur le terrain qui entoure immédiatement les cavités où plongent les électrodes.

Digitized by Google

« 3° On n'a pas trouvé que l'étendue des lames de zinc et le diamètre des vases poreux aient une influence bien marquée sur l'intensité de ces courants, lorsqu'on opérait à la profondeur de 2 mètres.

« 4° Dans la ligne méridienne, ou sud-nord, le courant électrique a eu toujours une direction constante : des centaines d'observations ont constamment montré que le courant entrait dans le galvanomètre par la ligne métallique venant du sud, et en sortait pour entrer dans la ligne allant au nord. — En comparant les déviations à peu près conformes obtenues dans ce grand nombre d'observations, on déduit que ce courant présente dans les 24 heures deux *maximum* et deux *minimum* d'intensité. Les deux *minimum* sont, pendant le jour et dans la nuit, à peu près aux mêmes heures, c'est-à-dire de 11 heures à 1 heure. Après 1 heure, dans la nuit, le courant augmente et atteint un *maximum* de 5 à 7 heures du matin. Dans le jour ce *maximum* oscille entre 3 et 7 heures après midi. Les différences d'intensité entre les *minimum* et les *maximum* d'intensité est plus grande que de 1 à 2.

« 5° Dans la ligne équatoriale les résultats sont très-différents et sujets à des grandes variations. Souvent l'aiguille reste à 0°, souvent elle oscille tantôt dans un cadran, tantôt dans l'autre, en allant de 2° à 3° jusqu'à 14° et 15° du même côté, et souvent elle oscille autour de 0°. La direction de ces courants, qui a été trouvée la plus fréquente dans la ligne équatoriale, était de ouest à est dans le fil métallique.

« 6° En établissant les communications entre les lignes sud-est, sud-ouest, et nord-est, nord-ouest les courants trouvés ont été généralement ceux qui circulaient dans la portion de la ligne appartenant à la ligne sud-nord.

« 7° On n'a jamais noté que la température plus ou moins élevée, qui a varié de 0° dans la nuit jusqu'à + 18° ou 20° dans le jour, l'humidité ou la sécheresse de l'air et même le temps d'orage eussent une influence sur la direction et sur l'intensité du courant de la ligne méridienne.

« 8° Les résultats ont été les mêmes soit que la portion métallique de la ligne fut suspendue sur les poteaux, soit qu'elle fut couchée sur le sol.

« Quelle est l'origine de ces courants? Je crois impossible de pouvoir répondre avec quelque confiance à cette question. Ce qu'on doit considérer comme parfaitement prouvé par l'expérience c'est que dans le fil métallique, lorsqu'il a atteint une certaine longueur, et que ses extrémités sont en bonne communication avec la terre, il y a un courant électrique qui circule constamment, et cela principalement dans la direction du méridien magnétique : l'origine de ce courant n'est ni dans la partie métallique du circuit, ni dans les lames métalliques

Digitized by Google

extrêmes, ni dans les actions chimiques qu'on pourrait supposer entre les couches terrestres et ces lames ou les liquides où elles sont plongées.

« Faut-il considérer ces courants comme des courants dérivés? J'ai démontré dans le temps, et tout le monde l'admet aujourd'hui d'accord avec la théorie, que la résistance d'une couche terrestre est à peu près nulle et qu'elle ne varie pas avec la longueur de cette couche. Ces considérations ne sont pas favorables à l'idée de considérer les courants que nous avons décrits comme des courants dérivés.

« L'auteur a fait des expériences pour voir jusqu'à quelle distance des électrodes de la pile les courants dérivés étaient sensibles. Ces expériences étaient également faites sur la plaine de Saint-Maurice, en employant pour extrémités du circuit dérivé les mêmes lames de zinc plongées dans la solution saturée de sulfate de zinc, décrites dans le mémoire.

« Le circuit de la pile était long de 6 kilomètres, et les extrémités consistaient en des lames de cuivre carrées ayant 20 centimètres de côté et plongées dans l'eau à 2 mètres de profondeur. La pile était composée de 20 éléments de Daniell ; le galvanomètre du circuit dérivé était celui de 1500 tours, employé dans toutes ces expériences. Avec cette disposition, lorsque chacun des électrodes du circuit dérivé était à 10 mètres de distance des électrodes de la pile en ligne droite entre ces électrodes, on obtenait un courant dérivé fixe qui était de 33 degrés ; cette déviation est restée constante pendant tout le temps que le courant de la pile n'a pas varié, c'est-à-dire pendant plusieurs heures. En augmentant la distance jusqu'à 50 mètres entre les électrodes de la pile et ceux du circuit dérivé, il n'y avait plus que 4 degrés de courant dérivé ; à 100 mètres, cette déviation était à peine d'un demi-degré, et à 200 mètres de distance, on pouvait douter s'il y avait dans le galvanomètre un mouvement à la fermeture du circuit de la pile.

« Il paraît, dit l'auteur, difficile de tirer de ces expériences quelque réponse satisfaisante quant à la nature des courants électriques trouvés dans les longues lignes mixtes. Le général Sabine, continue à dire l'auteur, qui est la plus grande autorité de nos jours en fait de magnétisme terrestre, paraît admettre, d'une manière absolue, l'influence magnétique du Soleil sur la Terre. Comment, demande l'auteur, en admettant cette influence, peut-on expliquer les courants obtenus de la manière décrite dans ce mémoire et les différences de ces courants, suivant que la ligne est dans le méridien ou perpendiculaire, et les périodes d'intensité dans la premières de ces lignes? Certes, ces courants ne peuvent pas être des courants d'induction dus

Digitized by Google

à la rotation de la Terre. Le P. Secchi s'occupe maintenant à rechercher la liaison qu'il y a entre les courants électriques des longues lignes mixtes et les variations qui se montrent dans les instruments qui mesurent la force magnétique de la Terre. Si, continue à dire l'auteur, une liaison de ce genre était bien établie, on aurait certainement fait un pas dans l'interprétation des phénomènes électriques de la Terre. »

L'auteur constate ensuite un résultat d'une certaine importance et constamment vérifié; c'est que ces courants terrestres ont une plus grande intensité, étant les extrémités de la ligne mixte à une distance donnée, lorsque les cavités extrêmes qui établissent la communication entre les fils métalliques et la terre sont à des niveaux différents, que lorsque ces communications sont établies dans une couche horizontale. « Ainsi, dit l'auteur, j'ai établi depuis plusieurs mois une ligne sur la colline de Turin, dont le fil métallique en ligne droite a à peine 600 mètres de longueur, et dont les cavités extrêmes sont à une différence de niveau de à peu près 150 mètres. La ligne qui joint es deux cavités est dans une direction intermédiaire, ou sud-ouest et nord-ouest. Le courant circule constamment, depuis 5 ou 6 mois, de bas en haut dans le fil métallique, ou de l'extrémité nord-ouest à l'extrémité sud-ouest. Toutes les précautions décrites dans le mémoire ont été employées dans la construction des cavités où plongent les lames de zinc, et on a pu acquérir la certitude que le courant obtenu ne dépend ni d'une hétérogénéité quelconque dans le fil métallique, ni des lames extrêmes, ni d'une action chimique entre les lames et les couches terrestres où elles sont plongées. Lorsqu'on a eu soin, pendant plusieurs jours de suite, de maintenir à une hauteur constante les liquides des cavités extrêmes, l'eau et la solution de sulfate dans les vases poreux, la déviation reste à peu près invariable, quels que soient l'état du ciel et la température de l'air; ce n'est qu'à la suite d'une pluie assez longue que la déviation augmente temporairement. Dans cette ligne, l'auteur dit qu'il n'a pas remarqué les périodes observées.

D'autres lignes, à peu près de cette longueur, dans des terrains semblables, établies au pied de la colline dans une couche horizontale, n'ont pas donné de déviation sensible. Si l'influence des différences de niveau des extrémités de la ligne métallique se trouvait vérifiée d'une manière générale, si la direction du courant dans ces lignes était toujours de bas en haut dans le fil métallique, on serait tenté d'attribuer ces phénomènes à l'état électrique constant de la Terre et de l'atmosphère et à la différence de tension suivant les hauteurs. C'est là un sujet très-important de recherches dont l'auteur va

Digitized by Google

s'occuper, en tenant compte principalement de la relation entre ces courants électriques et l'électricité de l'air.

— M. Élie de Beaumont présente, au nom de M. J. Rambosson, la deuxième année ou le deuxième volume de LA SCIENCE POPULAIRE, ou *Revue du progrès des connaissances et de leurs applications aux arts et à l'industrie*, Paris, Eugène Lacroix, éditeur, 15, quai Malaquais. Vulgarisateur habile et zélé, M. Rambosson tient, lui aussi, à exposer chaque année, à sa manière ou de son point de vue, ce que les progrès incessants des sciences pures et appliquées ont présenté de plus neuf, de plus attrayant, de plus utile. Nous constatons avec bonheur qu'il a parfaitement réussi ; son premier volume a eu beaucoup de succès, le second réussira mieux encore. Ce qui caractérise son genre, c'est la limpidité de la rédaction et du style, avec l'absence de toute prétention. Les pages défilent sous le regard et coulent entre les doigts sans qu'on s'en aperçoive ; l'on va de l'une à l'autre, entraîné sans effort aucun, et l'on arrive à la fin du volume initié, sans fatigue et sans ennui, à tout ce que l'auteur voulait faire entrer dans le domaine public Nous-même qui, cependant, savions presque par cœur et en détail l'histoire du progrès accompli de mai 1863 à mai 1864, nous avons trouvé un véritable charme à relire les clairs et courts résumés de notre confrère et ami.

— M. le général Morin lit une notice très-intéressante sur une roue hydraulique trouvée enfouie dans les mines de San Colombo en Portugal, et qui est, sans contredit, la plus ancienne machine de ce genre. Elle remonte au moins à l'occupation du Portugal par les Romains, vers l'an 412 de l'ère actuelle ; c'est-à-dire qu'elle a plus de quatorze cents ans d'existence. Construite toute en bois, sans aucun lien métallique, elle est admirablement conservée, et on pourra la remonter sans peine dans les salles du Conservatoire, dont elle sera un des plus curieux monuments. M. Morin a pu refaire la théorie et calculer son effet utile ; elle avait pour moteur des bras d'homme.

— M. Boussingault rend compte d'expériences très-curieuses qu'il a faites sur la végétation dans l'obscurité et la végétation en pleine lumière. Lorsqu'une graine a séjourné quelque temps dans un sol humide, elle commence à germer; la radicule apparaît d'abord, puis la tige, puis quelques feuilles rudimentaires ; et si ce développement a lieu dans l'obscurité, il se fait aux dépens du carbone de la plante qui s'unit à l'oxygène de l'air pour former de l'acide carbonique. Dans cette première phase la plante perd donc du carbone. Si le développement continue, et qu'il ait lieu sous l'influence de la lumière, la plante, au contraire, absorbera l'acide carbonique de l'air ou du sol, le décomposera, gardera le carbone, en exhalera l'oxygène ; et dans

Digitized by Google

cette seconde phase la plante, au contraire, acquerra du carbone; son poids, qui avait d'abord diminué, augmentera. La plante, suivant qu'elle végète dans l'obscurité ou en pleine lumière, est donc soumise à deux forces antagonistes; et il était intéressant de se demander s'il n'existerait pas quelque égalité entre les actions de ces forces contraires, si l'une ne fait pas perdre autant que l'autre fait gagner; et voilà dans quel but M. Boussingault a institué ses nouvelles expériences faites avec tous les soins possibles. Nous n'en citerons qu'une. Au sein de sable calciné, et dans les mêmes conditions d'humidité, il a placé dans deux pots des grains de blé ou de maïs; l'un des pots a été maintenu dans une obscurité profonde au sein d'une étuve à température constante d'environ 25 degrés, tandis que le second pot restait exposé à la lumière et à la même température.

On a arrêté l'expérience au bout d'un nombre suffisant de jours, et voici les résultats :

La graine semée dans l'obscurité pesait. .	0,926	milligrammes.
La plante séchée a pesé.	0,568	
La perte a donc été de. .	0,358	milligrammes.
La graine semée en pleine lumière pesait.	0,928	
La plante séchée a pesé.	1,293	
Le gain a été de.	0,365	milligrammes.

On le voit donc, la perte est sensiblement égale au gain; les actions des forces antagonistes se compensent presque parfaitement. Mais il fallait aller plus loin, il fallait évaluer séparément les gains et les pertes en carbone, en oxygène et en hydrogène, et c'est ce que M. Boussingault a demandé à des analyses exactes qui lui ont donné les nombres suivants :

Carbone acquis. . .	193	milligrammes.
— perdu. . .	160	—
Hydrogène acquis. .	20	—
— perdu. . .	23	—
Oxygène acquis. . .	16	—
— perdu. . .	17	—

Ces nombres témoignent encore d'une égalité très-rapprochée entre les gains et les pertes; ils montrent, en outre, en considérant à part l'oxygène et l'hydrogène, que ces deux gaz sont gagnés ou perdus dans les proportions suivant lesquelles ils s'unissent pour constituer l'eau.

— M. Frémy met sous les yeux de l'Académie un nouveau composé de soufre et de phosphore très-inattendu et très-digne de fixer l'attention. Ces deux corps simples, on le sait, s'unissent dans un

Digitized by Google

grand nombre de proportions : 2 de phosphore et 1 de soufre ; 1 phosphore et 3 soufre; 1 phosphore et 5 soufre, etc. On obtenait ces composés en faisant agir directement ou indirectement le soufre ordinaire sur le phosphore. Or M. Lemoine, jeune ingénieur des ponts et chaussées, qui a eu l'heureuse idée de remplacer le phosphore ordinaire par le phosphore amorphe, est tombé du premier coup sur une combinaison nouvelle formée de 2 équivalents de phosphore et de 3 équivalents de soufre, et qui jouit de propriétés singulières : il est parfaitement cristallisé; il est inaltérable à l'air, etc.; c'est, on le voit, un début plein de bonheur.

— M. Élie de Beaumont fait hommage d'une nouvelle édition des *Leçons élémentaires de botanique* de Richard, annotée par M. Martins, de Montpellier.

— Dans le comité secret, on discute la dénomination à donner à la nouvelle section ou demi-section admise en principe. M. le baron Dupin voudrait qu'aux deux mots Géographie et Navigation on ajoutât S ience navale; mais sa proposition n'a plu ni aux autres membres de la commission qui n'avaient pas été consultés, ni à la majorité de l'Académie, et la question a été remise à l'étude. Nous persistons à penser que la seule dénomination possible est *Géographie, Navigation* et *Physique du globe;* ou, plus simplement, *Physique du globe*, titre très-simple et très-élastique, qui permettrait à l'Académie d'ouvrir son sein aux hommes supérieurs que leurs travaux laisseraient en dehors des cadres des autres sections, et qu'elle a besoin de s'associer dans le plus court délai possible. Nous avons tous lieu d'espérer que cette dénomination sera admise dans le prochain comité secret.

F. Moigno.

PHOTOGRAPHIE

Expédition photographique dans la région des « Hohen Tauern, » Alpes autrichiennes. (*Extrait d'un rapport à la Société impériale royale de géographie de Vienne, le* 13 *novembre* 1863.)

« Les grands progrès qu'a faits la photographie dans son application à la reproduction des sites et des vues, et surtout les brillants succès obtenus par MM. Bisson frères, à Paris, par leur levé des glaciers situés entre le mont Blanc et le mont Rosa, engagèrent plusieurs de nos amis des arts à tenter une entreprise analogue sur les magnifiques scènes que recèlent nos régions alpines. Une expé-

Digitized by Google

dition, sous la conduite de M. G. Jägermayer en qualité de photographe, fut organisée ; une souscription et, en majeure partie, les avances faites par le comptoir d'industrie de MM. G. Jägermayer et compagnie, servirent à en couvrir les frais. L'expédition elle-même a été en activité pendant environ six semaines, des premiers jours de juillet jusqu'à la mi-août 1863. Sa sphère d'action a embrassé Gastein, le Goldberg, où se trouvent les mines d'or de Rauris, Heiligenblut, le Gross-Glockner et ses dépendances, Ferleiten, Zellam-See et le pays de Salzbourg. Bien que souvent contrariée par le mauvais temps, l'expédition a su obtenir un succès complet et satisfaisant sous tous les rapports. M. G. Jägermayer a reproduit en tout 84 vues, dont 32 du groupe de Gross-Glockner, 17 de celui de Venediger et des « Tauern » de Kriml, 9 de celui de Goldberg de Rauris, 9 des environs de Gastein et de la Burkharts-Scharte, et 17 des alentours de Ferleiten et d'objets divers. Ces vues sont les premières qui reproduisent une partie des glaciers des Alpes autrichiennes dans toute la variété de leurs formes et avec toute la richesse de leurs détails, surtout celles, qui ont pour l'objet le Gross-Glockner et ses dépendances, le glacier de la Pasterze et le Sonnenblick. Ces tableaux photographiques, dont l'exécution artistique ne le cède en rien à celle des vues de MM. Bisson frères, fournissent une preuve nouvelle et incontestable que les Alpes autrichiennes égalent en beauté et en grandeur celles de la Suisse. Les brillants résultats obtenus par la première expédition de ce genre, sous la conduite de M. G. Jägermayer, permettent d'espérer un succès égal d'expéditions analogues, dirigées à l'avenir sur d'autres parties de nos Alpes. Il serait donc extrêmement désirable, sous ce point de vue, que les résultats de cette première expédition pussent acquérir une publicité aussi étendue que possible. »

Il paraîtrait qu'en Autriche on ignore complétement les merveilleux résultats des campagnes de M. Civiale fils, car dans tout ce que nous avons sous les yeux il n'est question que des excursions de MM. Bisson frères. F. Moigno.

Sur la photographie céleste, par M. le professeur Henry Draper. — M. Draper dans ses essais de photographie céleste, a fait usage d'un miroir, parce que pour le miroir il n'est pas de différence entre le foyer optique et le foyer chimique. Il a préféré au miroir en métal le miroir en verre argenté, parce que le miroir en verre argenté offre des avantages considérables. Il est plus léger et réfléchit une bien plus grande quantité de lumière. Quand la surface est ternie, on peut, soit repolir avec une peau de chamois, opération évidemment impossible sur un miroir de métal, soit dissoudre l'argent avec

Digitized by Google

l'acide nitrique et en déposer une nouvelle couche. Le verre, qu'on a rendu exactement parabolique avant d'avoir été argenté, ne change pas de forme, car le dépôt d'argent n'a que $\frac{1}{200000}$ de pouce d'épaisseur, et par conséquent, s'il a été préparé avec soin, il se moule sur le verre de manière que l'erreur possible n'est qu'une petite fraction de cette épaisseur. Comme le verre ne sert que de base ou de moule à cette couche mince d'argent, sa qualité est de très-peu d'importance, et l'on peut très-bien employer le verre dont on fait les vitres. Le télescope de M. Draper était soutenu à ses deux extrémités, l'inférieure posant sur une corde. Au lieu d'entraîner toute la masse de l'instrument avec un mouvement d'horlogerie agissant sur un axe polaire, et d'être ainsi forcé de faire mouvoir un poids d'au moins une demi-tonne, ce qui se fait pour tout équatorial, on oblige seulement la plaque sensible et son cadre, pesant à peine 30 grammes ensemble, de suivre le mouvement de la lune ou d'un autre objet, tandis que la masse de l'appareil demeure tout à fait en repos. Cette idée est due à lord Rosse. On employait comme moteur un poids lourd porté par la tige d'un piston ajusté dans un cylindre plein d'eau. Au fond du cylindre est un robinet qui fait écouler l'eau avec une vitesse qui dépend de l'ouverture qu'on lui donne. La plaque sensible peut ainsi suivre l'objet mobile par un mouvement sans irrégularité ni tremblement.

L'excellence d'un réflecteur argenté dépend entièrement de la perfection de la courbe du verre sur lequel est déposée la couche métallique. Cette surface doit être parabolique pour que l'aberration de sphéricité soit complétement corrigée. Elle doit être travaillée avec le plus grand soin, et quand on l'a une fois obtenue, sa valeur ne diminue pas avec le temps; elle ne demande jamais à être repolie.

L'observatoire de Hastings-upon-Hudson, près de New-York, est sur le sommet d'une colline à 225 pieds au-dessus des eaux les plus basses. Depuis que le télescope a été achevé, et muni de deux miroirs de 15 pouces et demi d'ouverture et de 150 pouces de longueur focale, on s'est continuellement occupé de photographie céleste. On a pris plus de 1500 négatifs de la lune. Ils ont en moyenne $1\frac{4}{10}$ pouce de diamètre. Plusieurs ont pu être agrandis jusqu'à deux pieds, et l'un d'eux a été porté à trois pieds.

J'ai introduit une innovation importante dans le procédé d'agrandissement, Au lieu d'employer une combinaison achromatique de lentilles comme dans le microscope solaire, je me suis servi d'un miroir concave. On est ainsi délivré de l'aberration de réfrangibilité, l'obstacle le plus sérieux qui s'oppose au succès, comme le savent

Digitized by Google

les photographes. Chaque petit détail de l'original négatif est parfaitement reproduit, et une image de trois pieds est aussi nette sur un point que sur l'autre. Pour amplifier ces négatifs de la lune on s'est servi d'un miroir de 8 pouces d'ouverture et de 11 pouces et demi de longueur focale. Quand on employait d'abord la lumière diffuse et l'ouverture entière, la distance des deux foyers conjugués était de huit pieds; dans ces conditions l'image obtenue était elliptique. Quand plus tard on eut appris à manier la lumière directe du soleil, il fut possible de réduire l'ouverture par un diaphragme d'un pouce au plus de diamètre, en choisissant une partie du miroir la plus parfaite. De cette manière le succès devint certain.

La photographie céleste n'est encore qu'à son enfance. Les résultats obtenus, parfaits sous plusieurs rapports, ont des imperfections. Mais il paraît probable qu'à l'avenir on pourra les corriger par des moyens qu'on cherche maintenant, et qu'on pourra découvrir un jour. En regardant une photographie de trois pieds à une distance où l'œil peut la voir dans tout son éclat, l'effet général est certainement très-beau, supérieur à l'observation dans un télescope d'une puissance semblable. La lune apparaît comme on la verrait à une distance de 600 milles. Les chaînes de montagnes, comme les Apennins, semblent projetées sur un plan, tandis que les grands cratères, tels que Platon, Théophile et Clavius, paraissent comme de profondes excavations. Les rainures d'une vaste étendue, comme celles qui divergent de Tycho, et les fentes comme celle qui court de Kant et de Catherine, d'une part, et de Tacite, de l'autre, vers Lindenau, s'étendent encore plus loin sur la surface. Les mers bien connues et les parties brillantes, si distinctes à l'œil nu, se perdent dans la multiplicité des détails dans lesquels elles se résolvent.

Mais si l'on examine l'image de plus près, on s'aperçoit qu'il manque certains petits détails qu'un puissant télescope fait découvrir, bien que l'effet général soit le même que quand on regarde la lune dans une lunette.

Les défauts proviennent en partie des procédés photographiques employés, et aussi des conditions de l'air. La qualité des instruments est naturellement d'une importance capitale. On ne saurait prendre une bonne photographie avec un mauvais télescope et un mauvais mouvement d'horlogerie. J'ai essayé d'éviter les défauts provenant de la structure de la couche sensible en employant le collodion sec. Je me suis assuré qu'il y avait de l'avantage à chauffer la couche pendant le développement; c'est ce qu'on a appelé le procédé à l'eau chaude.

Les difficultés provenant de l'état de l'atmosphère peuvent être

Digitized by Google

combattues avec succès en portant un grand réflecteur à une hauteur considérable au-dessus du niveau de la mer. Il me semble qu'on trouverait pour cela un endroit convenable sur les côtes occidentales de l'Amérique méridionale, près de l'équateur, où il ne tombe pas de pluie.

Théorie de l'appareil d'agrandissement de M. le docteur Van Monkhoven de Gand. — « Mon appareil est enfin achevé; j'en fais faire gravures et dessins, et vous ferai tenir les électro-types.

« Voici le principe sur lequel il est basé : Soit A un point rayonnant blanc, L une lentille convergente. L'image du point se formera en V et R puisque L n'est pas achromatique. Il s'ensuit que l'image du point, examiné à l'œil, par l'intermédiaire de l'oculaire par exemple, ne

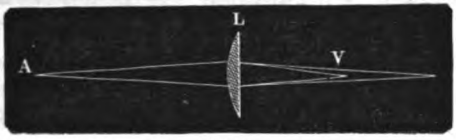


Fig. 1.

saurait être perçue *nettement*, à cause de l'aberration chromatique, puisque l'œil est sensible à tous les rayons colorés. Mais si, à la place de l'œil, nous substituons une surface photographique, que nous placerions en V, une image nette serait perçue par cette plaque, malgré l'auréole rouge qui entoure l'image, parce que cette surface ne voit que le violet.

« *Mais* cette lentille L, si elle a un grand diamètre relativement à sa distance focale, possède une forte aberration *sphérique*, de sorte qu'en

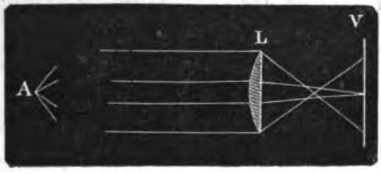


Fig. 2.

considérant le point rayonnant A comme n'émettant que des rayons violets, encore une plaque V, placée au foyer principal V, n'en percevrait-elle pas une image nette, à cause de l'aberration sphérique.

« On peut bien donner à une lentille convergente des courbures telles que l'aberration sphérique soit réduite à un minimum, mais on ne saurait (le point rayonnant étant situé à l'infini) trouver des courbures sphériques telles que l'expression de cette aberration égale zéro. Ce résultat ne s'atteint qu'en adjoignant à une lentille convergente une lentille divergente qui allonge la distance focale des rayons extrê-

Digitized by Google

mes, etc., lieux communs qui vous sont, du reste, plus familiers qu'à moi.

«Or, vous connaissez l'appareil de Woodward. Les rayons solaires *r r* tombent sur une immense lentille convergente L qui les concentre à son foyer F où se trouve une seconde petite lentille convergente F.

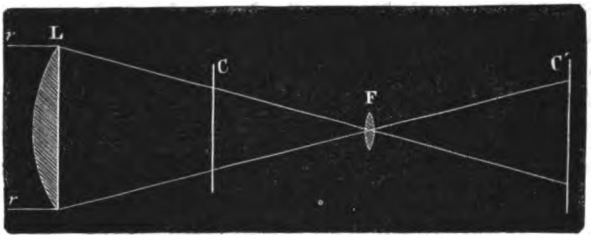


Fig. 3.

La cliché C à agrandir est placé de telle manière que son image se forme en C' sur une surface photographique. Mais ce système, si simple à examiner superficiellement, présente des défauts considérables, dès qu'on l'examine attentivement.

Nous pouvons d'abord considérer le soleil comme un point rayonnant n'émettant que des rayons violets, ainsi qu'il a été expliqué plus haut. Mais voyons l'effet de l'aberration sphérique de la lentille L, et, quand je vous dirai que cette lentille a généralement un diamètre de

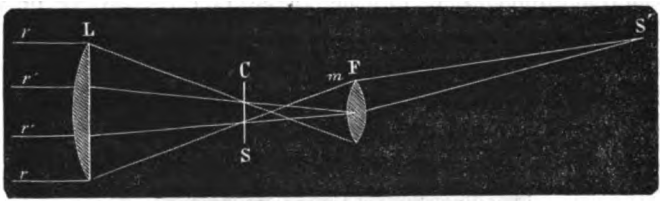


Fig. 4.

deux fois seulement sa distance focale, que sa forme est un plan convexe ou un ménisque, (au lieu d'un biconvexe que ce devrait être pour réduire l'aberration au minimum), vous comprendrez combien cette aberration est forte.

Soit L la lentille, F son plan focal, et plaçons le cliché en C. Il est visible qu'un point quelconque S du cliché est traversé par plusieurs rayons émanés de L, et d'autant plus, que ce point S est situé plus obliquement par rapport à l'axe. Donc la lentille F (placée comme dans le cas précédent et supposée exempte des deux aberrations) n'agit pour former l'image du point S en S' que par sa moitié supérieure.

Si l'on considère l'énorme obliquité du rayon S*m*, et si, d'autre part,

Digitized by Google

on se rappelle qu'une lentille qui reçoit des rayons très-obliques à son axe donne toujours lieu à une astigmation très-grande, on ne sera nullement étonné du peu de netteté dans l'image S'. C'est comme si on présentait aux rayons solaires une lentille convergente dont le contour serait incliné par rapport aux rayons solaires de 40 à 50°; alors l'image du soleil n'est plus ronde mais allongée. L'on a beau avancer ou reculer l'écran sur lequel cette image se forme, l'image s'allonge toujours soit dans un sens, soit dans un sens perpendiculaire. Impossible d'avoir une image nette.

L'éclairage du cliché, dans l'appareil de Woodward, depuis adopté par MM. Hermagis, Liébert et une quantité d'autres, est en principe vicieux, car l'image agrandie du petit cliché sur l'écran n'est nette qu'au centre et diffuse sur les bords. Impossible de la rendre nette, car c'est l'*astigmation* qui trouble la netteté de l'image sur les bords.

Si l'on diaphragme la lentille F, c'est en somme comme si l'on diaphragmait la grande lentille L, et dès lors on n'a plus une lumière assez vive pour imprimer promptement l'image sur la surface photographique, d'ailleurs assez peu sensible, puisque l'on se sert généralement du papier au chlorure d'argent Ag Cl.

Il est donc de rigueur, si l'on veut imprimer promptement l'image d'un petit cliché, de corriger l'aberration sphérique de la lentille éclairante L. Voici, mon cher abbé, comment j'ai résolu ce problème, qui, simple en théorie, est difficile en pratique, parce que la densité du verre est sujette à des changements notables.

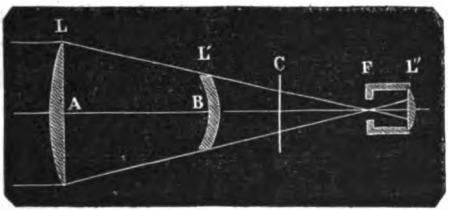


Fig. 3.

L est une lentille dont je désigne le demi-diamètre par K. Sa distance focale = 4 K. Ses courbures, appropriées à l'indice de réfraction 1,543, sont de 2,645 K et 21, 339 K. L'aberration de cette lentile est ainsi réduite au minimum. L' est une lentille de même verre, placée en B (AB = 2,0075 K). C'est une lentille très-faiblement divergente, *presque sans épaisseur*, dont les rayons de courbure sont 1,083 et 1,234 K. L'image du soleil se forme en F *sans aberration*, et F A est seulement de 4,617 K. Si l'indice de réfraction change

Digitized by Google

légèrement, la courbure la moins forte de la lentille L, change légèrement.

Le cliché est placé en C, et remarquez qu'un point quelconque du cliché n'est traversé que par un rayon unique, émané du système de lentilles éclairantes, de sorte que le ménisque achromatique L'', qui forme l'image, agit précisément comme il doit agir, c'est-à-dire que chaque segment de cette lentille agit sur des points différents du cliché, condition indispensable pour obtenir une image nette sur la surface photographique.

Quant à l'aberration chromatique du système LL' de lentilles éclairantes, on ne doit pas en tenir compte, car, je le répète encore, et c'est précisément en quoi l'appareil est original, on ne doit pas oublier que le soleil n'agit que par les rayons violets et bleus qu'il nous envoie, les seuls que voie la surface photographique.

Il nous resterait à examiner maintenant quel système de lentilles L'. j'ai adopté ; je vous le dirai dans une prochaine. »

Méthode de préparation d'un collodion photographique très-rapide et d'un collodion pour épreuves instantanées, suivie de la préparation du bain d'argent et du bain révélateur, par Clément Ommeganck, directeur de l'association scientifique d'Anvers. — « Dans l'état actuel des connaissances et des manipulations photographiques, la rapidité dans la production des images négatives laisse quelquefois assez à désirer. En hiver et par un temps sombre il n'est pas rare de devoir prolonger la pose jusqu'à 35 secondes, et cela pour produire des négatifs qui sont loin d'être parfaits, et dont le grand défaut est de laisser les noirs des images sans détails. Dans les conditions de mauvaise lumière, la production d'un bon portrait devient très-chanceuse, surtout quand on se trouve devant un modèle pour qui l'immobilité de quelques instants est souvent difficile ; pour des portraits d'enfant, il ne faut pas y songer : il y a alors impossibilité absolue. Dans la condition qui nous occupe, il nous semble incontestable qu'on aurait tort de refuser au collodion le principal rôle; telle est du moins notre conviction, acquise par de nombreuses expériences. Un collodion vieux a de bonnes qualités qu'un collodion nouveau ne possède pas, et pareillement un collodion neuf présente des propriétés qui manquent au collodion ancien. Si on mélange les deux d'une manière quelconque, on ne trouvera pas tout à fait dans le mélange les qualités de l'un et de l'autre, mais si ce mélange se fait avec certaines précautions, avec quelques additions et dans certaines circonstances, on pourra avoir les qualités des deux réunies et même augmentées de qualités nouvelles tout à fait inattendues. Avant d'avoir complété les essais consignés dans le présent travail, nous

Digitized by Google

avions constaté que l'addition d'une minime quantité d'iodure d'azote au collodion communiquait à celui-ci une très-grande sensibilité. Nous avons cependant rencontré assez de difficulté à reproduire coup sur coup les mêmes résultats. Les prescriptions suivantes nous ont conduit à des effets plus avantageux, et cela avec une constance qui n'a jamais fait défaut. — Notre méthode présente l'avantage de ne point sortir des manipulations ordinaires les plus simples, et d'utiliser les résidus de collodion, qui sont pour la plupart du temps une perte assez sensible pour les photographes. L'expérience montrera à ceux qui suivront nos prescriptions, comme elle nous l'a d'ailleurs montré, que les vieux collodions sont rapidement épuisés, et qu'on ne saurait en avoir trop. » Si nous allions plus loin nous nuirions au débit de la petite brochure dans laquelle notre si honorable correspondant a consigné sa découverte, et qu'on trouvera à la librairie de M. Leiber, 13, rue de Seine.

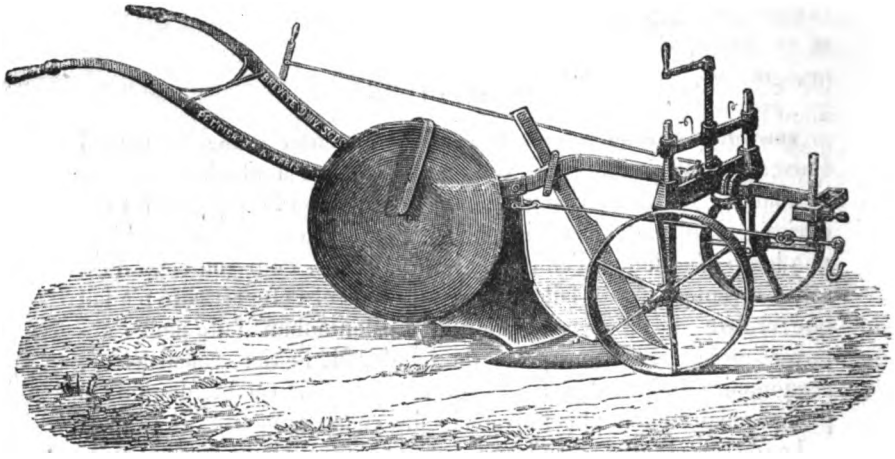
AGRICULTURE

Nouvelle charrue à versoir rotatif de Peltier jeune. — Quand l'inventeur, M. Cougoureux, vint en mai 1861, à Montauban, exposer sa charrue, elle fit sourire tout le monde, et si on l'essaya, ce fut par curiosité plus que par conviction, et cependant elle travailla si bien, que le jury lui donna d'emblée la *médaille d'or*. Pour son coup d'essai, l'inventeur avait fait un coup de maître. Cette réussite n'a fait que croître. De la charrue informe de Montauban, faite pour s'appuyer sur le joug d'une paire de bœufs, M. Peltier, constructeur, cessionnaire du brevet, a fait la charrue à versoir rotatif, devenue la plus populaire ou la plus universelle des charrues.

Le soc est très-plat, bien tranchant ; le coutre, à lame large et très-mince, est fixé dans une entaille contre la muraille et sa pointe sort un peu à gauche pour donner de la tendance à mordre la *rive* à labourer, de même que le soc plonge un peu pour donner à la charrue une tendance à pénétrer dans le sol ; entre ces deux pièces il reste un intervalle assez notable, destiné au dégagement des pierres. Derrière le soc se trouve le commencement d'un versoir ordinaire un peu roide, et tendant à écarter la terre en la soulevant. Cette portion de versoir fixe est suivie d'un disque rotatif, légèrement concave, d'un grand diamètre, qui remplace l'*oreille* proprement dite des versoirs fixes. L'arrière du disque porte un petit arbre pouvant tourner très-facilement dans une douille fixe, oblique à l'horizon et à la di-

Digitized by Google

rection du labour ; un petit galet placé derrière le disque, à sa partie inférieure, l'empêche de céder à la pression de la bande de terre. Supposons actuellement que, l'age reposant sur le joug d'une paire de bœufs, la charrue s'avance dans le sol ; la bande détachée par le coutre et le soc monte en tournant légèrement sur la portion du versoir fixe, puis elle rencontre le disque, et par son frottement le fait tourner d'avant en arrière. Or, ce disque faisant avec la direction du mouvement de l'attelage un angle d'environ 40 degrés, et avec l'horizon un angle de 75 degrés, la terre est par lui soulevée et écartée notablement ; en outre, la vitesse de rotation du disque croissant à partir de son centre jusqu'à sa circonférence, les parties les plus basses de la tranche de terre à retourner tendent à s'élever au dessus des autres, ce qui a pour effet de ramener à la surface le sous-sol en l'émiettant et en le mélangeant avec le sol. Tel est le mode d'action de ce versoir rotatif.



D'essais faits à Grignon, sous la direction de M. Granvoinet, il résulte qu'avec quatre chevaux, exerçant ensemble une traction de 500 kilog. au plus (constatée par le dynamomètre), la charrue *Cougoureux-Peltier*, renversait en l'émiettant parfaitement une bande de 35 cent. de profondeur sur 25 de large ; ce qui fait environ 5 000 kilog. par mètre cube de terre remuée, chiffre très-bas pour une telle profondeur, en terre difficile comme l'est celle de Grignon.

La figure représente le modèle à avant-train, qui se vend par centaines pour chevaux ou bœufs au collier.

Le cheval norvégien. — La race pure est de petite taille et généralement blonde, ou au moins café au lait. Les chevaux provenant

Digitized by Google

de croisement avec la race pure se reconnaissent très-facilement, non-seulement par leur taille plus élevée, mais encore par la diversité de leur pelage, tantôt blanc, tantôt noir, souvent marron et quelquefois pie gris. Elle tient le milieu entre le poney et le cheval de taille moyenne.

Le cheval norvégien a le cou court et musculeux, comme le cheval arabe ; son ventre est un peu gros, résultat probablement d'une alimentation débilitante.

La tête un peu longue est large au sommet ; l'œil est intelligent et doux, sans trop de vivacité ; le cristallin est transparent. Le chanfrein est épais ; les naseaux sont dilatés ; les oreilles sont fines et bien plantées. Le poitrail est ouvert et bien développé ; le garrot est surtout très-épais et très-élevé ; la gorge est forte. La poitrine est ample. La côte nous a paru ronde et longue ; la croupe, assez longue, est faiblement cintrée. Les membres antérieurs sont assez écartés. Les jarrets sont larges, mais bas comme les genoux. La cuisse est charnue ; la queue est bien attachée.

Les pieds sont loin d'avoir la finesse et l'élégance de ceux des chevaux anglais, mais sont en parfaite harmonie avec la taille et l'ampleur de l'animal, ainsi que les sabots dont les attaches sont généralement assez courtes. — Ce n'est ni un cheval de selle, ni un carrossier, mais une espèce essentiellement rustique, pour la petite voiture, et notamment la carriole norvégienne, dans laquelle le poids mort a été soigneusement évité. — En attelage double, les chevaux norvégiens ont bonne figure et ne manquent pas d'une certaine élégance.

Aucun animal n'est aussi bon, aussi soumis, aussi craintif. On l'aimerait rien que pour cela. C'est un vrai cheval de dames, et nous sommes maintenant persuadé que la bonté naturelle des habitants est pour beaucoup dans ce fait. C'est l'homme qui fait le cheval.

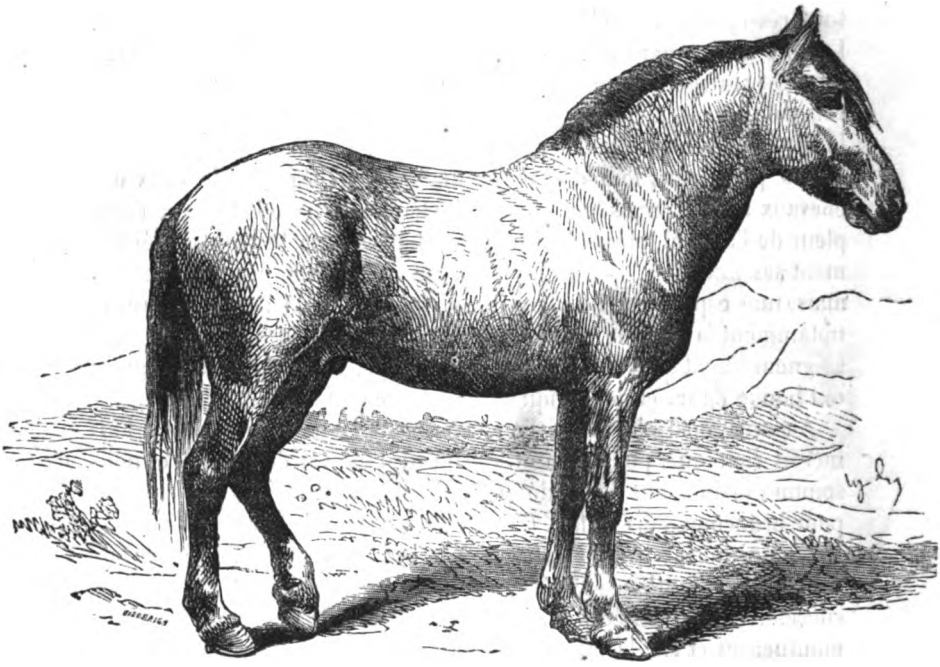
Ce qui nous a frappé davantage, c'est l'extrême solidité des organes de locomotion, et spécialement du train de devant. Nous avons successivement mené 25 à 30 de ces chevaux sur les routes les plus montueuses et sur les chemins les plus rocailleux, dans les vallées et à travers les montagnes, le long des torrents et au bord des précipices ; nous avons gravi et descendu des rampes qui nous ont plusieurs fois donné le frisson, et nous n'avons cessé d'admirer la facilité et la vivacité d'allures de la race norvégienne ; mais surtout son étonnante sûreté de pieds, et le courage qu'elle déploie en gravissant les mamelons les plus escarpés. Les côtes les plus rapides sont descendues avec une vitesse dont nous n'avons pas d'idée en France.

Le cheval norvégien qui vit au village, ne connaît guère plus l'avoine que son maître ne connaît le pain blanc, ou au moins l'un et

Digitized by Google

l'autre n'en goûtent guère que les jours de gala. C'est le paysan qui mange l'avoine, l'orge et le son, à l'état de mastic noir et gluant, assaisonné de coriandre moulu. Le tout est décoré du nom de pain.

La nourriture du cheval se compose presque exclusivement de foin, mais de foin d'une finesse qui ne doit exister nulle part ailleurs, et doué d'un arome des plus suaves, à en juger du moins par l'odeur balsamique qui parfume les vallées à l'époque du fanage. Douze à quinze kilogrammes au plus de cet excellent foin forment **la ration quotidienne du cheval norvégien.** Dans les grandes maisons, on lui permet quelquefois trois à quatre litres d'avoine par jour, et on peut dire du moins que s'il la mange, il l'a bien gagnée.



En résumé, les qualités de la race norvégienne pure, sont : une bonne et vigoureuse conformation, une grande douceur, une sûreté de pieds extraordinaire, beaucoup de courage, une bonne allure, des mouvements faciles et une grande habitude des pays de montagnes. C'est, en un mot, un bon animal, excellent trotteur, et d'une sobriété assez rare. (M. Rohart, *dans son annonce des engrais.*)

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Cours public de science vulgarisée. — Autorisé par décision (en date du 18 mai) de Son Excellence le ministre de l'instruction publique à faire dans les salons du cercle des Sociétés savantes, quai Malaquais, 3, un cours public de science vulgarisée, nous ouvrirons, le jeudi 2 juin, une série de conférences destinées à mettre en évidence les principaux progrès réalisés pendant le mois précédent, dans le domaine des sciences accessibles au plus grand nombre. Les théories appelées à rendre plus facile et plus complète l'explication des phénomènes naturels ; les expériences nouvelles dignes d'être répétées ; les inventions et les découvertes qui se recommandent à l'attention publique ; les entreprises ayant pour but la réalisation des applications de la science, etc. : tels seront les sujets ordinaires de ces revues mensuelles. Nous serons heureux de nous faire l'organe de tout ce qui nous aura semblé vrai, bon et beau; dans ce but, nous serons toujours prêt à répondre à l'appel des inventeurs et des promoteurs du progrès scientifique dans toutes ses branches; et nos confrères de la presse scientifique, ainsi que les agents de brevets ou patentes, seront toujours bien venus à nous recommander leurs protégés et leurs clients.

Le programme de la séance de jeudi prochain comprendra le projet d'association pour l'avancement de l'astronomie et de la météorologie ; une série d'expériences photographiques et autres avec la lumière du magnésium ; le gazo-lampe Mille ; le siphon lumineux de M. Subra ; le sténographe-imprimeur; la lampe omnibus de M. Champion; la machine à air chaud de M. Lobereau; le néo-gazogène Baset; le ventilateur Perrigault à réaction, etc., etc. Nous dirons ailleurs les conditions à remplir pour pouvoir suivre ces conférences et les leçons expérimentales de mécanique physique, d'acoustique, de calorique, d'optique, etc, que nous commencerons immédiatement par les douze leçons sur la chaleur de M. Tyndall, si la saison n'est pas trop avancée.

L'Association pour l'avancement de l'astronomie et de la météorologie. — Cette association est définitivement constituée et nous nous empressons de publier le programme adopté à l'unanimité par le comité des fondateurs :

« L'astronomie et la météorologie font de rapides progrès dans l'ancien et dans le nouveau monde, grâce au concours des gouvernements, de l'action individuelle et d'associations puissantes. De nom-

Digitized by Google

breux établissements sont fondés, de grands travaux sont accomplis sous cette triple impulsion.

Plus qu'aucun autre, le gouvernement français donne à la science un appui libéral et fécond. Les villes de Toulouse, Marseille, Montpellier érigent de leur côté des Observatoires. La chambre de commerce de Bordeaux fonde un prix annuel pour les observations météorologiques à la mer.

L'Association pour l'avancement de l'astronomie et de la météorologie a pour but de compléter les moyens d'action de la France.

1. Sont inscrites parmi les membres de l'Association (sauf opposition spéciale du Comité), toutes les personnes qui en font la demande.

2. Les membres de l'Association sont convoqués plusieurs fois par an, pour entendre le compte rendu des progrès de l'astronomie et de la météorologie, les propositions du Comité concernant l'Association et le meilleur emploi *scientifique* des fonds, etc. — Les réunions se tiennent dans les galeries de l'Observatoire, ou dans tel autre lieu où les observations et expériences puissent être répétées.

3. L'Association comprend des *membres associés* et des *membres libres*.

4. Les *membres associés* versent une somme annuelle de dix francs.

5. Les *membres libres* versent simplement une somme de *deux* francs pour chaque séance ordinaire à laquelle ils assistent.

6. L'administration est confiée à un Comité pris parmi les *membres associés*.

Les souscriptions sont reçues :

Au secrétariat de l'Association, à l'Observatoire, tous les jours non fériés, de *neuf* heures du matin à *quatre* heures du soir;

Au secrétariat de la Société météorologique, rue de Fleurus, n° 39, les lundis, mercredis et vendredis, de *onze* heures à *cinq* heures ;

Par tous les membres de l'Association, et au bureau des *Mondes*, 20, rue Saint-Sulpice.

On peut s'inscrire par lettre affranchie, adressée au secrétariat de l'Association, à l'Observatoire. Les cartes seront envoyées ou remises contre le montant des souscriptions.

— Dans la séance du 16 mai, le Comité a décidé qu'une somme de 50 mille francs serait appliquée au travail immédiat des verres, flint-glass et crown-glass, acquis par l'Observatoire impérial, et destinés à la construction d'une lunette de 75 centimètres, au moins, d'ouverture. Il a chargé une commission prise dans son sein, de rédiger le programme du grand prix de météorologie.

Il a enfin arrêté dans les termes suivants le programme de la séance générale du vendredi 3 juin, à 3 heures :

Digitized by Google

Exposé du but de l'Association par le président ;

Explication du grand télescope de Marseille, monté équatorialement et avec mouvement pour cette circonstance (M. Foucault) ;

Rapport de la Commission du prix de Météorologie et discussion s'il y a lieu ;

Une carte du réseau européen de météorologie télégraphique sera remise à chaque membre présent ;

Ajoutons enfin que le président provisoire, M. Le Verrier, veut bien recevoir MM. les Membres associés, tous les soirs, de 7 à 8 heures (à l'Observatoire).

Exposition universelle d'horticulture de Bruxelles. — Malgré une redoutable concurrence étrangère, la Belgique avait la palme ou la disputait de près à l'Angleterre. Madame Legrelle d'Hassis, d'Anvers, MM. Ambroise Verschaffelt, de Gand, et Linden, de Bruxelles, également méritoires aux yeux du jury, ont partagé avec M. Veitch, de Londres, la plus grande gloire de l'exposition et les deux grandes médailles d'honneur, en or, offertes par sa majesté le roi des Belges. Le botaniste voyageur M. Linden, consul de la Nouvelle-Grenade, directeur du Jardin zoologique de Bruxelles, à la fois savant et homme du monde, botaniste et horticulteur, illustré par ses vingt années de voyages botaniques dans toutes les parties du monde, tient en Europe, depuis longtemps, le haut rang parmi les introducteurs de belles plantes. Son exposition d'aujourd'hui commande le respect et l'admiration. On retrouve dans ses vastes collections d'arbres fruitiers ou utiles des tropiques la relation de toutes ses fatigues lointaines ; et l'on salue volontiers sous la forme de ces frêles échantillons, le souvenir de tous ces beaux arbres, de tous ces aliments sans rivaux des contrées brûlantes de la terre. L'arbre à lait, le cannelier, le terrible upas des Javanais, le giroflier, le quinquina, le bois de Campêche, le palissandre, l'arrow-root, le copal, le muscadier, l'arbre à piment, le poivrier, la quasse, la canne à sucre, le thé, l'acajou, le cacao et tant d'autres, sont dignes de toutes les attentions des amateurs. Le *cibotium princeps* étalant en parasol ses immenses feuilles de 5 mètres de long ; le *cyathea medullaris* au tronc robuste et sombre, aux pétioles bleuâtres, au feuillage dentelle ; le *cyathea dealbata*, balançant à la brise ses frondes argentées ; les *angejapteris*, les *balantium*, les *diksonia*, les *alsophita*, tout ce que la Nouvelle-Zélande, le Brésil, les Philippines peuvent présenter de plus incroyablement beau dans leur plantureuse et inépuisable fécondité, M. Linden les prodigue ici dans leur parure natale. Ses collections de plantes nouvelles, où brillaient les *mappa fastuosa*, des Philippines ; *phrynium majesticum*, du Rio Puru ; *rhopala elegantissima*, de Paroena ;

Digitized by Google

de *coccoloba*, *olocasia*, *crinum*, *doryopteris*, *crescentia*, de nombreux et superbes palmiers nouveaux, attiraient l'attention des véritables amateurs et justifiaient les récompenses élevées dont ils sont l'objet.

L'un de ses concurrents *ex æquo*, M. Ambroise Verschaffelt, horticulteur à Gand, offrait aux visiteurs une exposition tout aussi remarquable. Des azalées géantes, couvertes de myriades de fleurs, aux teintes les plus vives et les plus douces, témoignaient d'une culture sans rivale, d'une perfection désespérante pour quiconque osera s'y essayer.

L'apport de M. Van den Ouwelant occupait un rang considérable, et présentait aux regards, étonnés et charmés à la fois, un nombre immense de superbes conifères, des *rhododendron arboreum* énormes, de palmiers, de fougères en arbre, de *rhopala*, de plantes à feuillage panaché, etc.

De Londres M. Veitch avait envoyé des plantes fort remarquables par leur rareté, leur nouveauté et leur belle culture.

Le Japon, de si difficile accès qu'il soit, a ses botanistes et ses explorateurs d'Europe. A leur tête, et pour l'âge et pour les bienfaits qu'il a répandus sur la botanique et sur l'horticulture, se place M. Van Siebolt, le courageux Hollandais qui, depuis un demi-siècle, a consacré sa fortune et sa vie à ces utiles missions. A voir ce beau vieillard à barbe et à cheveux blancs, racontant avec bienveillance tout ce qu'il a vu, tout ce qu'il sait, on est frappé de respect et d'admiration, et l'on ne sait qui l'on doit plus admirer, ou des merveilles dont il a doté nos jardins, ou de l'homme exceptionnel qui n'hésite pas, à soixante-dix ans, à retourner encore au Japon continuer ses savantes et utiles recherches. « La Providence a depuis longtemps payé sa dette envers moi, nous disait-il hier; elle ne me doit plus rien: elle m'a toujours protégé; l'heure approche; il faut partir encore une fois, revoir, si je le puis, le ciel du Japon et les braves disciples que j'y ai laissés. Et s'il m'est défendu d'en revenir encore, je ne me plaindrai pas et j'emporterai du moins dans la tombe les sympathies de mes compatriotes et des Japonais. » Ses collections sont riches et nombreuses; elles comprennent la plus grande partie des végétaux d'ornement originaires du Japon, que nous cultivons dans nos jardins. Seulement on est frappé cette fois-ci de la belle collection d'*acer* de M. Van Siebolt et des plantes utiles qui foisonnent au Japon, avec les produits qu'on en retire. Les respectueuses et vives félicitations de tous les horticulteurs n'ont cessé d'accompagner ici l'illustre voyageur. (M. André, dans *le Moniteur universel*.)

Considérations générales sur la viticulture du sud-est de la

Digitized by Google

France, par Jules Guyot (*Extrait de son rapport au ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics*). — Les dix départements du Sud-Est que je viens de parcourir : le Var, les Alpes Maritimes, les Bouches-du-Rhône, le Gard, le Vaucluse, l'Ardèche, la Drôme, les Basses-Alpes, les Hautes-Alpes et l'Isère, comprennent environ 366 000 hectares de vignes qui produisent environ 200 millions de francs, et nourrissent à peu près 200 000 familles, en moyenne de 4 à 5 individus ; c'est-à-dire, en y comprenant les fournisseurs, les transporteurs et les commerçants se rattachant à la production et à la consommation viticole, d'au moins un million d'habitants. La superficie totale du territoire de ces dix départements est de 5 900 200 hectares, dont 366 000 hectares de vignes forment la seizième partie. Leur population totale est d'environ 3 200 000 habitants, dont 800 000 à 1 million constituent plus du quart, tout près du tiers. Ainsi la vigne, occupant un seizième du territoire total, pourvoit à l'existence du quart au moins de ses habitants.

Mais n'est-ce là pour la vigne qu'une situation momentanée et accidentelle? Je réponds sans hésiter un moment : c'est une situation naturelle et permanente dont il faut accepter et suivre le mouvement providentiel avec fermeté et en toute sécurité. Non-seulement on peut planter la vigne avec sécurité, parce que l'avenir lui appartient ; mais il faut en planter de façon à mettre le vin à la portée de toutes les populations, jusqu'aux classes les plus pauvres. En plantant la vigne et en étendant sa production, nous atteindrons trois grands résultats : d'abord nous obtiendrons des produits largement rémunérateurs pendant un temps encore assez long pour nous indemniser de nos frais et de nos peines ; en second lieu, nous servirons l'hygiène publique en produisant une boisson salutaire et en faisant disparaître dans la même proportion les mauvaises boissons ; en troisième lieu, nous entretiendrons des bras et des cœurs forts et actifs, qui profiteront à toutes les autres cultures et à la puissance de la France.....

Dans les dix départements du Sud-Est, le défonçage préalable à toute plantation est admis partout en principe, et se pratique généralement à des profondeurs qui varient de 40 centimètres à 1 mètre. J'ai constaté que l'époque de la mise à fruit des vignes plantées à bouture est d'autant plus éloignée que les boutures ont été plantées plus profondément.

Cinq cépages noirs méritent spécialement l'attention : le Nerved, dont le vin est droit, franc, salutaire, désaltérant et alimentaire; le Grenache, propre aux vins de liqueur, mais peu acceptable dans les vins ordinaires par ses propriétés altérantes,

Digitized by Google

peu hygiéniques, et par son goût chaud ; la Mondeuse et la Serine, le Mollard, le Braquet ; enfin la Syra, la petite Syra seulement, espèce dominante des vins de l'Hermitage, un des cépages les plus merveilleux de France, sinon le premier de tous les cépages pour le vin à la fois alimentaire, stomachique et sensuel. La Syra, avec les Carbessets et les Pinots, occupe le premier rang des raisins à bons vins de France ; la Serine et la Mondeuse, le Nerved, le petit Gamay, qui se répand aussi dans le Sud-Est, sont au deuxième rang ; le Mollard au troisième. En cépages blancs remarquables et supérieurs, la Clairette est la plus répandue ; vient ensuite la Rauxane, puis le Vionnier....

La culture de la terre n'est point une industrie destinée à pourvoir d'abord et exclusivement aux besoins des hommes placés en dehors de sa pratique ; c'est une des bases essentielles et primitives de la production, de l'existence et de la multiplication des hommes... Que l'agriculture cesse de multiplier ses familles pour ses propres produits et pour remplacer les familles commerçantes, industrielles, artistes, savantes et militaires, la puissance de la nation diminuera rapidement et s'abîmera sous le poids de son commerce, de son industrie, de ses arts, de sa science et de ses armées, faute de remplacement des individus et de renouvellement du sang... Les racines les plus profondes et les plus solides sont dans les familles rurales, dans la production des enfants en légitime mariage, dans leur enseignement agricole, direct et traditionnel du père et de la mère, dans la culture d'un espace de terrain proportionné aux forces de la famille ; et ces racines seules produiront l'abondance et le bon marché pour tous, la force et la richesse pour la nation... Une famille moyenne, composée d'un père, d'une mère et de deux ou trois enfants, peut cultiver deux fois et demie plus de terrain qu'il n'en faut pour pourvoir à ses propres besoins ; ce qui revient à dire qu'elle peut pourvoir aux besoins d'une famille et demie en se pourvoyant elle-même en sus... Si donc, 6 millions de familles moyennes, répondant à 24 millions d'habitants, étaient logées et pourvues des installations, des avances et de la direction nécessaire pour faire produire à 5 ou à 6 hectares tout ce que cet espace peut moyennement produire, elles auraient non-seulement le nécessaire pour elles d'abord, mais encore le nécessaire de 9 millions d'autres familles, ou de 36 millions d'autres habitants, sur 30 à 36 millions d'hectares de terre. Si, au lieu de 36 millions d'autres habitants à pourvoir il n'y en a que 12 ou 16 millions, en dehors et en sus des cultivateurs, comme cela existe en effet en France, l'excédant de l'offre sur la demande établira un bon marché extraordinaire dont les consommateurs profiteront sans gêner

Digitized by Google

les producteurs, puisque les producteurs seront d'abord pourvus. Les familles rurales ayant leur existence assurée et se multipliant en conséquence, leurs bras viennent s'offrir d'eux-mêmes à modique prix.

Non-seulement le nombre des familles rurales augmente les revenus et les forces disponibles des propriétaires et de l'État, mais il augmente de même la valeur foncière, tout en faisant l'abondance et le bon marché. La petite propriété, les petites locatures, louant à la grande propriété leurs bras par le salaire, et leur intelligence active et dévouée par la participation à ses produits : telles sont les bases de la multiplication assurée des familles rurales et de l'accroissement de la production agricole... Je me trompe sans doute, monsieur le ministre, dans mon aspiration vers le bien et vers le mieux ; mais, à mes yeux, la plus solide extension à donner aux racines de la nation française est dans la reconstitution et l'extension de la famille rurale, en lui faisant une condition d'existence plus sortable que celle que lui offre l'industrie, et en la dotant, non de l'instruction agricole qui éloigne de la pratique manuelle, mais de l'éducation civile qui comprend le respect du père et de la mère, l'union fraternelle, le respect de la femme, de l'âge, de la hiérarchie, de la position autant que de la fortune, qui est l'instrument de travail, le levier social, et la réserve providentielle de l'ouvrier. »

Nous venions d'analyser le rapport de notre ami M. le docteur Jules Guyot, quand un heureux hasard a fait tomber sous notre main un excellent petit volume, publié par M. l'abbé Tournissoux, sous ce titre : *Ne fuyons pas les campagnes*, et dont le but est aussi de plaider, de gagner, s'il est possible, la grande cause que M. Guyot a pris tant à cœur. *Ne fuyons pas les campagnes*, honoré déjà des souscriptions de plusieurs ministres et de plusieurs évêques, comprend dix-huit chapitres très-sagement pensés et écrits : la religion; la morale, l'ordre social, l'esprit de famille, l'agriculture ; l'ouvrier, l'employé, le rentier ; possibilité des remèdes ; instruction primaire et bibliothèques communales ; augmenter le bien-être des campagnes ; la décentralisation ; le maire, l'instituteur, le curé, les simples particuliers; les cabarets, les foires et les procès ; le progrès agricole; nous voudrions voir cet excellent petit livre se répandre par dizaines de mille.

Les conserves alimentaires par M. Édouard Robin. — A différentes époques, des insuccès nombreux, entraînant des pertes considérables, ont été observés dans la pratique du procédé Appert. En 1849, les pertes causées en France par le mauvais état des conserves de petits pois seulement s'élevèrent à près de 300 000. D'une part, d'après le conseil et les expériences de M. Favre, de Marseille, on a porté la

Digitized by Google

température à 110° environ, au lieu d'expérimenter à 100°, comme le faisait Appert. D'autre part, consulté par MM. Pellier frères, du Mans, lorsqu'on eut reconnu les inconvénients de l'élévation croissante de température ; lorsqu'il fut bien constaté que l'observation exacte des prescriptions de M. Favre ne mettait pas à l'abri d'insuccès fort préjudiciables, auxquels on ne pouvait plus obvier en chauffant davantage; lorsque enfin l'industrie des conserves alimentaires, l'une des branches les plus riches de notre commerce, fut trouvée en péril, M. Édouard Robin chercha à en donner la raison. On présentait les choses comme si, de nouvelles causes de putréfaction intervenant à différentes époques et suivant les circonstances, la température de 100°, parfaitement satisfaisante du temps d'Appert et jusqu'à la fin de 1847, avait cessé de l'être en 1848, comme s'il avait fallu chauffer alors à 110°, température qu'on ne saurait guère dépasser, et qui, après avoir été suffisante pendant une certaine période, serait à son tour devenue insuffisante depuis 1857. Une science éclairée intelligente n'admet point ces sortes de caprices. Les matières végétales et animales sont ce qu'elles étaient du temps d'Appert; l'air, ce qu'il était; les températures qui suffisaient alors suffisent aujourd'hui si l'on sait expérimenter. On chercha donc à se rapprocher des conditions où il avait opéré. Appert, qui employait des bouteilles d'un petit rayon, arrivait facilement à transmettre jusqu'à l'axe la température du bain extérieur. Mais, quand l'emploi des boîtes en fer-blanc, quand la consommation beaucoup plus abondante introduisirent l'usage de grandes capacités, la distance plus grande entre la circonférence et le centre rendit l'opération plus difficile. C'est alors que les caprices et les insuccès se présentèrent. En conseillant des boîtes cylindriques dont le rayon resterait à peu près celui des bouteilles d'Appert et dont la capacité ne varierait que par une hauteur plus ou moins grande, M. Édouard Robin maintenait toujours une égale distance entre la surface extérieure et l'axe, et donnait à la chaleur une facilité toujours égale pour transmettre son action, de l'extérieur à l'intérieur. Aujourd'hui, il conseille de diminuer le rayon des flacons et des boîtes cylindriques, d'employer tantôt des capacités plus ou moins aplaties, tantôt des capacités de forme quelconque, mais à la condition de transmettre la chaleur de l'enveloppe vers les parties intérieures au moyen de tiges ou de lames métalliques, c'est-à-dire au moyen de corps bons conducteurs, rendant toujours pour ce fluide les capacités petites. Dans le sens de leur longueur, les capacités cylindriques auront une sorte d'axe métallique. Dans le même sens, ou transversalement, si on le juge préférable, les boîtes ordinaires ou aplaties auront intérieurement une ou plusieurs lames de fer-blanc :

Digitized by Google

par exemple, ployées aux deux bouts, de façon que les parties ployées touchent le métal extérieur, prennent sa température et la transmettent à l'intérieur. Dans ces conditions, la réussite exigeant une température moindre que celle qui est actuellement nécessaire, l'altération des produits sera moindre ou même nulle.

Taille et poids du fantassin français ; résultat des recherches de M. Robert. — 1° La taille du soldat français, à l'âge de vingt-cinq ans dix mois, est presque toujours supérieure à celle qui est inscrite officiellement sur son livret ; 2° la cause probable de cette élévation se trouve dans la croissance qui s'est continuée depuis le jour de l'incorporation ; 3° dans la position horizontale, le corps grandit de 1 à 2 centimètres ; 4° Le poids moyen des fantassins que nous avons examinés était de 60 kil. 755 en maladie, et de 64 kil. 325 en santé ; 5° enfin le rapport de la taille au poids est : : 1 : 3,660 chez les premiers, et : : 1 : 3,900 chez les seconds.

Médaille Keith décernée à M. William Thomson. — La médaille Keith est pour la société royale d'Édimbourg, ce que la médaille de Copley est pour la société royale de Londres, la plus grande distinction qu'elle puisse conférer. En la remettant au célèbre et zélé professeur de Glascow, le président, sir David Brewster s'est exprimé ainsi : « M. William Thomson, nommé membre de la Société en 1847, lui a communiqué, pendant les dix-sept dernières années, plusieurs mémoires précieux qui augmenteront beaucoup la valeur de la collection de nos traductions. Ces mémoires de M. Thomson, et d'autres qui ont été publiés ailleurs, ont principalement rapport à la théorie de l'électricité, du magnétisme et de la chaleur ; ils font preuve d'un talent sans égal dans l'application des mathématiques aux questions de physique. Dans l'étude de la théorie mathématique de l'électricité, il a donné une grande extension aux théorèmes généraux démontrés par notre illustre compatriote M. Green, et il a été conduit au principe des « figures électriques, » qui l'a rendu capable de résoudre plusieurs problèmes relatifs à la distribution de l'électricité sur les conducteurs, problèmes regardés comme insolubles par les mathématiciens les plus éminents de l'Europe. M. Thomson a été aussi heureux dans ses recherches sur la thermo-dynamique. Dans son mémoire « sur la théorie dynamique de la chaleur » publié dans nos *Transactions* pour 1851, il a appliqué les propositions fondamentales de cette théorie à des corps de toute espèce, et il a déduit, relativement à la chaleur spécifique des corps, plusieurs résultats curieux et importants qui ont été complétement vérifiés par les expériences si exactes de M. Joule. Ce qui n'est pas moins important, ce sont les recherches de M. Thomson sur la chaleur solaire, exposées

Digitized by Google

dans son remarquable mémoire « sur l'énergie mécanique du système solaire ; » ses recherches sur la conservation de la force considérée dans les actions tant organiques qu'inorganiques ; et sa belle théorie de la dispersion de la force, exposée dans son mémoire « sur une tendance générale dans la nature à la dispersion de la force mécanique. » A ces travaux nous pouvons ajouter sa théorie complète de l'action diamagnétique, puis ses recherches sur le refroidissement séculaire de notre globe et sur l'influence de sa chaleur interne sur la température de sa surface. Le mérite de pareils travaux ne pouvait pas manquer d'être apprécié par le conseil de cette société, et ils auraient donné à leur auteur des droits au prix Keith, s'ils n'avaient pas été présentés à la Société à une époque où le prix était destiné à d'autres branches de la science. Ce n'est donc pas pour ces recherches et ces découvertes que la médaille Keith a été accordée à « M. Thomson, mais pour la découverte très-intéressante et très-importante dans la dynamique abstraite qu'il a communiquée à la société durant la période biennale consacrée aux sciences physiques. M. le professeur Thomson, permettez-moi maintenant de vous présenter la médaille Keith, et de vous féliciter pour l'honneur que vous avez si bien mérité. »

Sur l'île de Formose, par M. Robert Swinhoe, vice-consul de S. M. à Taï-Wan-Foo, dans l'île même. — L'île de Formose est un *foo* ou district de la province chinoise de Fokien, et elle est gouvernée par un Taou-Taï spécial. La navigation est très-difficile le long des côtes ; et grand nombre de vaisseaux y ont fait naufrage, forcés qu'ils étaient de chercher un port, ils ignoraient qu'il y en avait plusieurs excellents à l'extrémité sud de l'île. Sur la côte nord-ouest est la rivière de Tam-Suy, que M. Swinhoe paraît croire destinée à devenir le port de commerce anglais, la marée haute s'élevant à 3 mètres 30 cent. au-dessus de la barre. La capitale, Foo-Chou, n'est pas bien éloignée, et plusieurs points de mire naturels facilitent beaucoup la navigation. Le principal danger vient des inondations au commencement de l'été, lors de la fonte des neiges des montagnes. La rivière, dans la partie supérieure de son cours, est formée de deux branches principales, près de l'une desquelles on a découvert plusieurs mines de soufre. Non loin de là se trouve le territoire des sauvages aborigènes, qui habitent la côte orientale ; la ligne de séparation entre les deux populations est fortement tranchée, car la culture du thé dépouille la partie chinoise de tous ses arbres, tandis que la partie où se trouvent les naturels de l'île est couverte de la végétation ordinaire des forêts. Il tombe de grandes quantités de pluie du mois de novembre au mois de mai, ce qui rend le pays comparativement froid. L'auteur attribue

Digitized by Google

cet excès d'humidité à un courant océanique connu sous le nom de Kurosino, qui part du cap sud de Formose, s'étend le long du côté est, passe à la côte orientale du Japon, va jusqu'aux îles Kuriles, et court, comme on le suppose, sur un long espace à côté d'un courant bien plus chaud venant des Philippines. A l'aspect des côtes escarpées de l'est, du nord et du nord-ouest, on dirait que la ligne des côtes recule en quelque sorte. On se procure d'excellents lignites à Coal-Harbour, vers la pointe nord-est. Il y a dans l'île du thé d'une belle qualité, et, en outre, du riz, du sucre, de la jute, du papier de riz, de l'orge, du maïs supérieur à celui de la terre ferme, du camphre, du pétrole, du bois de teinture, etc.

Météorologie agricole et état des récoltes de la France, en avril 1864. — Avril a été sec et assez chaud. On a observé des gelées blanches assez fréquentes et encore quelques jours de gelée. Les orages, très-rares, ont donné une ou deux fois seulement de la grêle; le ciel, d'une sérénité inaccoutumée, a permis, pendant des nuits claires et froides, la production de rosées abondantes. Les vents du nord et de l'est ont dominé dans le nord de la France; le Midi a subi plutôt l'influence des vents occidentaux. Bien que la longue et persistante sécheresse d'avril ait été nuisible partout, les blés ont bien tallé et s'annoncent bien. Les semailles du printemps se sont généralement bien effectuées. Les pommes de terre montrent déjà de belles fanes dans plusieurs endroits; et bien que l'année soit en retard, si l'on pouvait avoir de l'eau avec de la chaleur, nos cultivateurs pourraient compter sur une bonne année.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. LE COMTE MARSCHALL, A VIENNE (*Suite*).

Hydrographie. — M. le professeur Lorenz, auteur d'une monographie classique du golfe de Quarnero (voir *les Mondes*, 1re année, 1863, 2 juillet, p. 347, Science pure), s'est occupé, dans le cours de l'été 1863, pendant son séjour à Hambourg, d'investigations sur l'*étendue* des *nappes d'eau saumâtre* à l'embouchure de l'Elbe. Les observations faites sur le golfe de Quarnero avaient constaté que, dans une mer peu sujette aux marées et relativement profonde à partir de ses bords, les eaux douces qui s'y déversent s'épanchent à la surface des eaux marines sous la forme d'une *couche* saumâtre assez bien définie et affectant, dans sa coupe verticale et longitudinale,

Digitized by Google

la forme d'un *coin* dont les faces convergent, d'abord très-sensiblement, puis très-lentement. A l'embouchure de la Fiumara, l'étendue horizontale de ce coin est à son épaisseur verticale initiale comme 700 à l'unité. A l'embouchure de l'Elbe, les circonstances locales sont toutes différentes. Ce fleuve se déverse dans une mer partout peu profonde et remuée jusqu'au fond par des marées énergiques et régulières, de sorte que la formation d'une couche d'eau douce à la surface de l'eau salée rencontre de grandes difficultés. Les poids spécifiques des eaux prises sur 50 points entre Neuhaus et l'île de Helgoland, c'est-à-dire sur une ligne de 9 milles géographiques, et à des profondeurs diverses, ont servi à constater que les eaux saumâtres autour de l'embouchure de l'Elbe, au lieu de s'épancher en nappes à la surface des eaux salées, se retrouvent jusqu'au fond de la mer et passent par des transitions insensibles aux eaux de mer proprement dites. Cette masse d'eau, toutefois, est susceptible d'être décomposée en un *système de coins obtus*, de telle sorte qu'un coin d'eau relativement douce, dont la tranche est dirigée vers le large, est constamment superposé à un coin d'eau plus salée, à tranche tournée vers la terre. Les éléments de ces coins (longueur, épaisseur, angles de convergence de leurs plans), tels qu'on les obtient au moyen de valeurs moyennes pour un cours d'eau quelconque, fournissent la base d'une formule empirique au moyen de laquelle la force motrice (section transversale et vitesse) de ce cours d'eau et la marche des marées étant connues, on parvient à déterminer approximativement les dimensions de la masse d'eaux saumâtres et leur degré relatif de salure. Ces circonstances sont propres à éclaircir plus d'une question intéressante relativement à la distribution des êtres organisés vivants et fossiles. (Acad. impér. des sciences de Vienne, séance du 10 décembre 1863.)

Thallium. — M. le professeur Schrötter annonce qu'il a réussi à constater la présence de ce métal dans la *lépidolithe* de Moravie et dans le *mica* de Zinnwald (Bohême), en opérant sur des quantités relativement peu considérables de ces deux substances minérales. Dès que l'on a réduit, par l'action d'un courant de gaz hydrogène et à température peu élevée, les doubles chlorures de platine avec le rubidium, le cæsium et le thallium, obtenus par les procédés analytiques et séparés du potassium, il ne s'agit plus que de traiter à l'*acide sulfurique* le platine en poudre noire, préalablement lavé avec le plus grand soin possible. Les eaux provenant d'un second lavage du platine ainsi traité manifesteront énergiquement les réactions caractéristiques propres au thallium. (*Ibid.*, même séance.)

Culture de l'arbre à quinquina dans l'Asie intertropicale; sub-

Digitized by Google

stances végétales médicales et toxiques de l'île de Java. — Le *cinchone* ou arbre à quinquina habite, dans sa patrie, des *forêts* épaisses, et c'est dans des localités analogues qu'on a planté et cultivé cet arbre à l'île de Java depuis qu'on s'y est sérieusement occupé de son acclimatation. M. Mac Ivor, chef des plantations dans les Neilgherries (Indes britanniques), partant du principe qu'il importait, en premier lieu, de favoriser le développement des racines, a planté ses cinchones sur des terrains exposés en plein aux rayons du soleil, et l'expérience est venue prouver que sa méthode donnait des résultats bien plus avantageux que celle adoptée pour les plantations de Java.— L'*Antiaris toxicaria* (upas), dont les effets délétères ont été exagérés au delà de toute mesure, fournit une substance résineuse cristallisable non encore décrite. Son principe toxique est également cristallisable et ne devient actif que lorsqu'il est immédiatement introduit dans la circulation. — L'*hespéridine* se retrouve dans tous les organes des plantes du genre *Citrus*. — La fleur du *Murraya exotica* fournit la *murrayine*, substance amère nouvelle de la famille des *Glycosides*, et se décomposant facilement sous l'action de l'acide sulfurique en sucre et en un *acide nouveau*, dont la solution aqueuse est fortement irisée. Les graines du *Thevelia neriifolia* renferment une substance amère, cristallisable, également de la famille des Glycosides, que l'acide sulfurique décompose en sucre et en un *acide* remarquable par sa *belle couleur pourpre*. La *cerbérine*, substance toxique cristallisable, constitue le principe actif du *Cerbera odollam*, plante fréquente sur les côtes de Java, dont les indigènes ne se servent que trop souvent pour accomplir des desseins criminels. (*Ibid.*, séance du 14 janvier 1864.)

Voyages scientifiques. — La classe physico-mathématique a accordé à M. le docteur Peters, professeur de minéralogie à l'université de Grätz et membre correspondant de l'Académie, une subvention de 1000 florins (2500 francs) pour l'exploration géologique de la *Dobrudscha* et de la région est du *Balkan*, que ce savant compte accomplir dans le courant de l'année 1864. La société du Lloyd autrichien à Trieste et celle de la navigation à vapeur du Danube se sont déclarées prêtes à concéder à M. Peters le passage gratuit à bord de leurs bâtiments. (*Ibid.*, séances des 21 janvier, 10 et 17 mars 1864.)

Électricité. — M. de Waltenhofen, professeur à l'Université d'Innsbruck (Tyrol), s'est occupé de recherches sur la *polarisation des piles constantes* et sur les rapports électro moteurs des *cokes* des usines à gaz comparés à ceux du *platine*. Le liquide de chargement proposé par M. Dering (solution de potasse ou de soude nitratées dans l'acide chlorhydrique) a le même pouvoir électro-moteur que l'acide

Digitized by Google

nitrique; seulement l'intensité constante du courant dure moins longtemps. Le mélange d'acides nitrique et sulfurique proposé par M. de Waltenhofen manifeste un pouvoir électro moteur de 6 à 15 pour 100 plus énergique que celui d'une pile de *Grove*. Dans la plupart des cas, le *coke* des usines de gaz se montre un peu plus efficace que le platine. Les mesures ont été prises d'après la méthode des *compensations*. D'abord, une pile constante (dont le pouvoir électro-moteur est E) a été employée à compenser une pile de *Daniell* (à pouvoir électro moteur D), puis elle a subi elle-même l'action compensatrice d'une pile de trois éléments de *Daniell*. La première expérience a fourni immédiatement la valeur $\frac{E}{D} = K_1$; la seconde a donné le quotient $\frac{3D}{E} = q$, et, par déduction, $\frac{3}{q} = \frac{E}{D}$. Si l'on suppose que les *piles compensatrices*, de même que les *piles compensées*, ont conservé leur pouvoir électro moteur primitif, les valeurs K_1 et K_2 auraient dû être à peu près égales; néanmoins plus de cent mesures ont constaté, sans exception aucune, que *les valeurs* K_2 *excédaient régulièrement les valeurs* K_1, *bien que toutes les piles comparées avec celle de Daniell, y compris celle de Grove, eussent toutes été des piles* CONSTANTES, et que les valeurs correspondantes de K_1 et de K_2 fussent parfaitement concordantes entre elles. A *remplissage égal*, la différence en question s'est toujours trouvée plus notable sur les *piles à platine* que sur celles *à coke*.

Ces faits s'expliquent complétement par la *polarisation des sources compensatrices des courants*, et, comparées à la proportion réelle $\frac{E}{K}$, les valeurs de K_1 doivent toujours tomber *au-dessous* et celles de K_2 *au delà* des valeurs vraies. Il en résulte nécessairement que, si l'on dérive la relation de compensation des deux piles comparées entre elles, des résistances qu'offrent la source du courant compensateur et le circuit secondaire, le pouvoir de la pile compensatrice, comparé à celui de la pile compensée, sera toujours accusé *au-dessous* de la réalité, tandis que, si l'on représente le pouvoir électro moteur de la source du courant compensateur par le produit de l'intensité du courant et de la résistance des circuits secondaires, *les erreurs résultant de la polarisation de la pile compensatrice disparaîtront complétement*. Les différences entre K_1 et K_2 se sont trouvées en moyenne de 8 pour 100 (maximum 17 pour 100) pour les piles à *platine*, et de 4 pour 100 (maximum 8 pour 100) pour les piles à *coke*. Elles sont donc trop notables pour qu'il soit permis de négliger les conséquences qui en résultent, et prouvent que les piles à *coke*, en raison de leur moindre faculté de polari-

Digitized by Google

sation, sont préférables aux piles à *platine*. La *méthode* des *grandes résistances*, sur laquelle est basé le multiplicateur long de *Fechner*, a donné pour $_D$ des valeurs numériques généralement intermédiaires entre K_1 et K_2. Cette méthode est applicable aux piles *constantes* toutes les fois qu'il s'agit simplement de mesures *relatives*, tandis que le second procédé de la méthode de compensation de *Poggendorff* est préférable à tous les autres dès que l'on cherche à atteindre le plus haut degré de précision possible. (*Ibid.*, séance du 25 février 1864.)

— Le vingt-deuxième volume des *Mémoires* de la classe physico-mathématique de l'Académie impériale de Vienne vient de paraître. Il renferme des travaux de MM. Unger et Ettingshausen sur les végétaux vivants et fossiles; de M. le professeur Hynk sur les réseaux vasculaires des mammifères et des oiseaux; de M. Voigt sur le système dermique de l'homme; de M. le colonel Pechmann sur la déclinaison des fils de plomb, et de M. Steindachner sur une nouvelle espèce de poisson de la Colombie. Le texte est accompagné de 52 planches ou cartes, en partie coloriées, dont 24 sont exécutées au moyen des procédés autophysiologiques. (*Ibid.*, séance du 17 mars 1864.)

PROTECTION DES ANIMAUX

La ville de Clermont-Ferrand et les petits oiseaux. — *Lettre de M. le docteur Babut à M. le docteur Blatin.* — « Depuis hier la neige n'a cessé de tomber dans notre pays, et elle couvre à présent la montagne, la plaine et jusqu'aux rues de notre ville, d'une couche de 25 à 30 centimètres d'épaisseur, qui dérobe aux petits oiseaux, ces protecteurs vigilants de nos biens ruraux, la nourriture nécessaire à leur existence. Partout dans les chemins on en trouve qui sont morts de fatigue et de faim. Ce matin dimanche, une quantité innombrable de ces charmants habitants de nos bois est venue s'abattre sur plusieurs points de notre ville. La place de Jaudes en était littéralement couverte. Une foule nombreuse, dont les cris n'effrayaient plus ces pauvres affamés, regardait cet étrange spectacle, lorsqu'un brave ouvrier s'écria : « Si j'avais seulement vingt sous, j'achèterais des graines pour les empêcher de mourir de faim. » Ces paroles sont entendues : des graines de toutes sortes sont achetées en abondance, et bientôt MM. Donce, Rougeot et Gilbert, ouvriers plâtriers chez M. Zanoli, sont devenus la providence de ces hôtes nou-

Digitized by Google

veaux de la cité. Munis d'un balai, ils ont nettoyé, au milieu de notre vaste place, des espaces sur lesquels ils ont répandu la nourriture tant désirée. Les oiseaux n'ont pas tardé à faire honneur au festin, souvent même avant que les distributeurs se fussent éloignés. Malheureusement les petits oiseaux n'ont pas trouvé partout la même protection; on évalue à plusieurs milliers le nombre des victimes de l'excessive rigueur du temps. Il faudra bien des années et surtout une surveillance active, dans le but d'assurer la conservation des nichées, avant que nos campagnes soient repeuplées de ces tribus ailées qui rendent de si grands services à l'agriculture.

Nouveau moyen de rendre docile un cheval difficile à ferrer, par M. Naudin. — « Je fis jeter une couverture sur la tête de l'animal, de manière à l'empêcher de voir ce qui l'environnait; un aide tenait l'extrémité du bridon. Me plaçant alors devant l'animal, j'ordonna de lever le pied gauche de derrière : ses ruades recommencèrent de plus belle. A ce moment j'appliquai une vigoureuse paire de soufflets sur les joues et y laissai mes mains appliquées avec force. Quelques préludes de défense se manifestèrent encore quand on tenta de nouveau de lever les pieds; mais à la troisième répétition des soufflets, la bête, toute tremblante, se laissa ferrer sans résistance et aussi facilement que le cheval le plus doux.

Depuis, j'ai eu l'occasion d'en répéter plusieurs fois l'application et toujours avec un succès complet. Plusieurs confrères l'ont essayé et en ont obtenu le même résultat. En somme, voilà plus de trente chevaux à ma connaissance, plus ou moins ombrageux, qui se sont laissé ferrer sans autre mode de contention. »

Les petits mammifères insectivores, hérisson, musaraigne, taupe, par M. Bochat, instituteur à Yverdon. — Tout le monde sait maintenant que le hérisson et la musaraigne ne nous font aucun mal, et qu'au contraire ils nous sont fort utiles, en détruisant une foule de petits animaux qui font leur seule nourriture. La taupe, à son tour, est exclusivement carnassière : jamais elle ne touche à une nourriture végétale. Ce fait est établi définitivement et sans contestation, soit par l'examen de ses dents et par l'autopsie de son estomac, soit par l'observation souvent répétée de taupes nourries en captivité et qui se sont laissées périr plutôt que de manger une substance végétale. Si un propriétaire a soin d'étendre les taupinières de ses prés, à leur poussée, en avril, il ne doit éprouver que des dommages insignifiants pour ses foins et pour ses regains. Dans le Wurtemberg, un agronome distingué voulut s'assurer par des expériences directes, si la taupe est un animal utile ou nuisible à l'agriculture. Il commença par faire l'autopsie d'une cinquantaine de taupes, prises en différents

Digitized by Google

endroits ; dans leurs estomacs, il ne trouva pas le moindre vestige de plantes ou de racines, mais seulement les restes de vers et de larves de hannetons. Il fit remplir de terre une grande caisse, la recouvrit de gazon, après y avoir mis des vers blancs et des vers de terre. Deux taupes vivantes, placées dans cette caisse, dévorèrent en neuf jours 341 vers blancs ou larves de hannetons, 193 vers de terre, 2 taupes-grillons, une larve de sauterelle, un hanneton, et en outre une souris, qui s'était introduite dans la caisse et qui fut entièrement rongée, sauf les os et la peau. Il leur donna enfin de la viande de bœuf, coupée en menus morceaux, avec rondelles de navets, de carottes et des racines de graminées ; mais elles ne touchèrent pas à cette nourriture végétale, tandis que la viande parut être fort de leur goût. Enfin, il ne leur donna plus de viande, mais seulement des plantes de diverses espèces. Rien n'en fut consommé ; au bout de 24 heures, les deux taupes prisonnières étaient mortes de faim, par suite de la privation de nourriture animale ; mais de la plus faible des deux, il ne restait que le squelette ; la plus forte en avait mangé toute la chair, et pourtant elle avait l'estomac vide, tant la digestion de ces animaux se fait rapidement.

Une vaillante jument. *Lettre de M. Dumont, membre de la Société protectrice.* — Il s'agissait de venir avec cette jument attelée, d'Arras à Paris, en un jour (193 kilomètres, quarante-huit lieues.) La tentative était hardie ; mais, d'un côté, l'enjeu en valait la peine, et, de l'autre, j'étais tellement sûr de ma bête que je n'hésitai pas.

Donc, par une belle nuit de l'hiver 1858, clair de lune et gelée bien sèche, je sortais d'Arras au premier coup de minuit ; j'avais attelé tout à fait comme d'habitude : harnais simple et cabriolet à quatre roues. J'avais eu soin de prévenir à l'avance les aubergistes chez lesquels je comptais m'arrêter, et mon parieur devait partir dans la journée, par le chemin de fer, pour aller attendre, montre en main, mon arrivée à Paris. A deux heures et demie du matin j'étais à Bapaume (six lieues.) Une demi-heure de repos, et trois litres d'avoine. A cinq heures, j'arrivais à Péronne (six lieues.) Séjour de même durée : un pain de munition coupé et trempé dans trois litres de bière. A huit heures et demie j'entrais à Roye (huit lieues), 50 minutes de repos ; quatre litres d'avoine, arrosés d'une bouteille de vin blanc ; frictions aux articulations. De Roye à Pont-Saint-Maxence l'étape était longue : plus de douze lieues ! J'y arrivais à deux heures et demie. Pour la première fois la bête est dételée, bouchonnée à fond : elle se roule sur la paille fraîche, ce qui était un de ses grands bonheurs. Après avoir mangé un second pain de munition, environ deux livres de sucre, et bu

Digitized by Google

deux litres de bière, elle repart vaillamment, à trois heures et demie, pour Louvres (huit lieues et demie.) Elle y était avant sept heures. Dès lors mon pari était gagné, puisqu'il me restait plus de cinq heures pour parcourir les six lieues qui me séparaient encore de Paris.

La souplesse, l'ardeur et la gaieté de la jument paraissaient toujours les mêmes. Cependant la fatigue commençait à se faire sentir; car la pauvre bête refusa l'avoine. Je la remplaçai par trois litres de féverolles concassées, qu'elle mangea très-volontiers, après avoir bu un demi-seau d'eau, légèrement chauffée et additionnée de farine d'orge. A sept heures et demie je quittais ma dernière halte, et dix minutes avant onze heures j'étais à Paris. Là, à la barrière, je trouvai mon homme qui ne m'attendait pas tout à fait sitôt, mais qui s'avoua galamment vaincu, et s'exécuta de même. De ce voyage extraordinaire, la jument n'éprouva aucun inconvénient sensible. — L'héroïne de cette petite histoire, la noble bête que j'ai si cruellement mise à l'épreuve, vit toujours : elle se porte à merveille, malgré ses quinze années révolues et ses remarquables services elle fait toujours l'honneur et les délices de son heureux propriétaire.

HISTOIRE NATURELLE

Du Maguey et du Pulque; par M. Dreyer, pharmacien aide-major de 1re classe, attaché au corps expéditionnaire du Mexique. — « Le Maguey à pulque est l'*agave americana* de Linné, que quelques botanistes ont confondu très à tort avec l'*agave cubaensis* de Lamarck. Lorsqu'il est arrivé au terme de sa croissance, on coupe le bourgeon central qui devait donner naissance au pédicule de la fleur. Après avoir ainsi décapité la plante, on recouvre la plaie formée au moyen des feuilles qui l'entourent immédiatement, et on laisse la plante dans cet état pendant un an. Il s'opère pendant ce temps une concentration dans la séve; le sucre et les matières azotées y augmentent, et l'on procède à l'opération de la râpe, qui est très-importante. L'Indien, armé d'une espèce de cuiller à bords tranchants, creuse une cavité de 20 à 30 centimètres de diamètre, sur une profondeur de 10 à 15, en enlevant le méditullium; la séve élaborée s'écoule dans cette cavité et porte le nom d'*aguamiel*. Un pied de Maguey fournit, en moyenne, près de deux litres de suc par jour, pendant trois mois, au bout desquels il meurt épuisé. Pour entretenir

Digitized by Google

l'écoulement de l'aguamiel, on retire deux fois par jour le produit écoulé et l'on râcle la surface de la cavité. Pour retirer le suc, les Indiens se servent de l'acocote, espèce de calebasse à forme allongée et percée à ses deux extrémités. Une de ces extrémités est plongée dans le liquide, et on remplit l'instrument en pratiquant le vide par l'autre extrémité. On râpe la surface de la cavité pour enlever les bords affaissés des conduits de la séve et favoriser par là son écoulement. L'aguamiel est versée dans des cruches que l'Indien vide dans des peaux de bœuf fixées sur quatre piquets dans des endroits qui tiennent lieu de cave.

« Une fermentation très-vive ne tarde pas à se produire dans cette liqueur. L'acide carbonique et l'alcool formés déterminent la coagulation d'une quantité considérable de caséine végétale qui se dépose au fond du réservoir et agit à la manière d'un ferment. Une partie de cette substance reste suspendue dans la liqueur à un état de ténuité très-grande, et la rend blanchâtre et opaque. Cette fermentation tumultueuse est terminée au bout de trois jours, après lesquels la liqueur, appelée dès lors *pulque*, est décantée dans un deuxième récipient semblable au premier, où elle continue de se dépouiller des matières albuminoïdes coagulables, sans les perdre toutefois en totalité. Enfin, on décante le pulque dans un troisième récipient, ou on l'étend d'une ou deux fois son volume d'eau pour diminuer sa force alcoolique, et où on le puise pour la consommation. Telle qu'on l'emploie généralement, c'est-à-dire étendue de deux fois son volume d'eau, cette boisson me paraît contenir 5 à 7 centièmes d'alcool en volume; son usage s'est introduit assez facilement dans l'armée française; cependant beaucoup d'officiers et de soldats éprouvent pour elle une répulsion insurmontable, soit à cause de sa couleur blanchâtre analogue à celle du petit lait mal clarifié, soit à cause d'un goût particulier rappelant celui du lait aigri.

« L'aguamiel est le cambium ou séve descendante du Maguey. La séve montante possède une saveur âpre et caustique; mais, après qu'elle a subi dans les feuilles l'action de l'oxygène, elle devient douce et constitue l'aguamiel.

« Il m'est permis de conclure, du petit nombre d'expériences que j'ai faites sur cette boisson, qu'elle est très-saine, très-nourrissante, et que, sans posséder tous les éléments stimulants et toniques du vin, elle peut en tenir lieu dans une certaine mesure, surtout si l'on a eu le soin de lui ajouter une substance astringente, addition offrant le double avantage de rendre cette boisson plus tonique et d'en favoriser la conservation.

« Les usages des différentes parties du Maguey, de l'aguamiel et du

Digitized by Google

pulque dans la médecine des Indiens sont très-nombreux et très-variés. L'aguamiel renferme assez de sucre pour en rendre l'extraction avantageuse là où le sucre de canne ne peut arriver qu'avec difficulté. La souche d'une variété de Maguey, écrasée et mise à fermenter, fournit, par distillation, le *mescal*, eau-de-vie très-recherchée dans le pays. Certaines portions tendres des feuilles ou du corps du Maguey sont utilisées comme aliment. Les feuilles et les hampes florales sèches servent de combustible, de clôture, de couverture pour les cases des Indiens. Avec les fibres des feuilles on fabrique des cordages; avec les plus ténues on fait des tissus pouvant lutter de finesse avec les tissus de lin. Les mêmes fibres sont employées à fabriquer le meilleur papier du Mexique. L'épiderme des feuilles constitue le papyrus des anciens Aztèques; enfin les piquants de l'extrémité des feuilles sont assez durs pour servir de clous et d'aiguilles, et la gomme exsudant des plaies faites à la surface des feuilles s'emploie dans les mêmes cas que la gomme arabique, dont elle m'a paru avoir les propriétés chimiques. »

Les préjugés contre l'usage alimentaire de la viande de cheval. — M. Decroix, vétérinaire en premier à la garde de Paris, termine en ces termes une lecture faite à la Société protectrice des animaux :

« Des faits et des considérations contenus dans ce travail, je me crois autorisé à admettre qu'il y a assez de personnes au-dessus des préjugés pour que la viande de cheval soit consommée et même recherchée, dès qu'il y en aura dans des boucheries. Oui, certes, Isidore Geoffroy Saint-Hilaire avait raison de dire : « N'est-il pas ab-« surde de perdre chaque mois, par toute la France, des millions de « kilogrammes de bonne viande, quand, par toute la France aussi, « il y a des millions d'hommes qui manquent de viande. »

« Afin de contribuer, pour ma faible part, à faire entrer la viande de cheval dans l'alimentation publique, j'offre : Une prime de trois cents francs à celui qui, dans le courant de l'année 1864, ouvrira une boucherie de viande de cheval, en France ou en Algérie; et une seconde prime de deux cents francs, à celui qui, en 1864, ouvrira un restaurant de viande de cheval. Ces primes seront délivrées par l'entremise du trésorier de la Société protectrice des animaux, dans le deuxième mois qui suivra l'ouverture bien constatée de ces établissements.

Insectes des tilleuls, par M. Châtel. — « Depuis quelques années, dès le milieu de l'été, on voit un certain nombre de tilleuls perdre successivement leurs feuilles, qui se sont desséchées prématurément, à commencer par la partie inférieure de la tête de l'arbre. Un examinant ces feuilles à partir de l'époque

Digitized by Google

de leur développement, on observe qu'elles sont bientôt envahies, à leur face inférieure, par des *aphis* (pucerons) de diverses espèces et par de très-petits *acarus*, dont en peu de temps la multiplication devient prodigieuse. La succion de ces insectes absorbant journellement la plus grande partie de la séve destinée à ces feuilles, elles se dessèchent et tombent. Alors la séve continuant à affluer dans les rameaux qui les portaient, le bourgeon terminal se développe, et de nouvelles feuilles apparaissent tardivement.

« Au-dessus de presque tous ces tilleuls on remarque, au coucher du soleil, pendant la fin du printemps et une partie de l'été, des colonnes allongées de moucherons, tantôt se balançant légèrement, tantôt tourbillonnant ou paraissant presque immobiles. Elles sont formées de deux ou trois espèces de cousins (*culex*) qui, pendant le jour, se tiennent cachés sous les feuilles. Ces insectes détruisent, en s'en nourrissant, d'innombrables quantités de ces pucerons qui, comme les *acarus*, se nourrissent, eux, aux dépens de la séve des feuilles des tilleuls, mais plus particulièrement de ceux situés au midi.

« C'est pendant que les cousins prennent leurs ébats dans l'air que l'on voit arriver successivement toutes les hirondelles et tous les martinets des environs, qui viennent, à leur tour, donner la chasse à ces insectes ailés et s'en nourrir.

PHYSIQUE

Note sur la résistance comparative des conducteurs de paratonnerre de fer et de cuivre, à la fusion par la foudre, par Ch. Montigny. (*Extrait.*) —« Je me suis réservé d'examiner si le cuivre n'est pas exposé à la fusion plus que le fer, qui est plus résistant par sa nature, quand la foudre descend lentement le long du conducteur sous forme globulaire, comme on en a vu des exemples. Quelle peut être l'analogie absolue entre le mode d'action de la foudre ordinaire, qui frappe le plus souvent les paratonnerres, et les effets de la foudre globulaire qui sont heureusement tout à fait exceptionnels? Un éclair ordinaire ou de première classe atteint généralement l'objet terrestre qu'il foudroie sous la forme d'un trait de feu à contours parfaitement définis, qui est engendré avec une vitesse excessive; mais il n'est nullement prouvé que cette apparence linéaire ne soit pas le résultat de la persistance des impressions lumineuses produites sur notre rétine

Digitized by Google

par le fluide en mouvement rapide, qui affecterait en lui-même une forme limitée, une forme globulaire peut-être, et non celle d'un trait continu et contourné en zig-zag. Si les phénomènes naturels se passent de cette manière, il y aurait, jusqu'à certain point, identité d'action entre le coup foudroyant produit par un éclair linéaire à son contact avec la pointe foudroyée et la foudre globulaire enveloppant la tige du conducteur.

La comparaison entre les nombres de pointes respectivement de fer ou de cuivre qui ont éprouvé la fusion par la foudre nous montrera peut-être mieux que toutes les expériences artificielles si ces deux métaux résistent au même degré à cette action de l'électricité naturelle, malgré les grandes différences de leur conductibilité électrique. J'ai puisé les données de cette comparaison dans le travail de M. Duprez, qui est intitulé : « Statistique des coups de foudre qui ont frappé des paratonnerres, etc. ; » j'ai noté seulement les cas de fusion ou de rupture des pointes de fer, de cuivre, de platine, lorsque la nature du métal était spécifiée et à l'exclusion expresse des pointes de laiton.

Sur quatorze cas de fusion partielle ou totale de pointe, il y en a sept de cuivre, trois de fer et quatre de platine. — Il semble résulter des exemples cités que les pointes de cuivre sont plus exposées que celles de fer à la fusion par les coups de foudre, quoique le premier métal l'emporte de beaucoup sur le fer, sous le rapport de la conductibilité électrique. Il est donc à craindre que des conducteurs de cuivre de trop faible diamètre n'offrent pas une résistance suffisante à la fusion lors de coups de foudre globulaire et même dans des cas de foudroiement ordinaires très-intenses.

J'ajouterai d'autres raisons. Supposons qu'un paratonnerre soit frappé de deux coups successifs ou séparés par un intervalle de temps très-court; il serait possible que la chaleur développée dans le conducteur par le premier coup ne fût pas entièrement dissipée au moment de la seconde décharge. La chaleur provenant de celle-ci s'ajoutant alors à la chaleur conservée par le métal, pourrait déterminer la fusion d'un conducteur trop mince, qui eût été cependant capable de résister à chacune des deux décharges séparées par un temps suffisant. Dans un cas semblable la fusion est plus à craindre pour le cuivre que pour le fer. En outre, si deux portions de conducteurs respectivement de cuivre et de fer étaient portées à des températures voisines de leur point de fusion respectif, la rupture par traction serait plus à craindre pour le cuivre que pour le fer. Des expériences de M. Seguin aîné ont, en effet, montré qu'un fil de cuivre d'un millimètre de section, capable de supporter un poids de 21 kil.

Digitized by Google

à 10°, se rompt sous une charge de 7 kil. 07 à 370°, tandis que la résistance d'un fil de fer de même diamètre varie seulement de 60 à 54 entre les mêmes limites de température.

Il n'est nullement question de faire mettre en doute l'emploi du cuivre dans la construction des paratonnerres : l'efficacité des excellents appareils de sir Snow-Harris, employés dans la marine anglaise depuis 1830, serait invoquée à bon droit pour justifier l'emploi du cuivre. Parmi les cinquante-cinq cas de foudroiement de ces paratonnerres cités par M. Duprez, le conducteur de cuivre d'aucun d'eux n'a offert de trace de fusion. Il semble, au premier abord, que l'expérience naturelle nous indique par là quel est le plus petit diamètre qu'il faille donner à un conducteur de cuivre.

Parmi les paratonnerres de ce système qui ont été foudroyés sans présenter des traces de fusion, il en est au moins un qui fut formé des lames les plus étroites et les plus minces, c'est-à-dire de 4 centimètres de largeur et de $1^{mm},6$ d'épaisseur chacune. Si nous le prenons comme type de résistance à la fusion, nous trouvons que les deux lames dont il est formé équivalent ensemble en section à un cercle de $12^{mm},76$ de diamètre. Je rappellerai que cette valeur est précisément celle à laquelle j'ai été conduit théoriquement, en ayant égard à la température de fusion et à la conductibilité électrique des deux métaux, fer et cuivre. Ce diamètre est aussi celui qui a été proposé par M. Glœsener.

Les expériences de M. Riess, sur l'élévation de température des fils métalliques traversés par des décharges, ont montré que l'échauffement est en raison inverse de la quatrième puissance des diamètres des fils. En présence d'une variation aussi rapide, on est en droit de se demander si des fils composant un câble de fer, par exemple, dont la somme des sections équivaut en superficie à celle d'une tige cylindrique de fer de 18 millimètres de diamètre, ne sont pas exposés, chacun, à s'échauffer plus que ne le ferait une tige unique par le passage intérieur de la même explosion foudroyante. Nous examinerons la question d'une manière générale, en désignant par q l'échauffement que subit la tige unique de diamètre D sous l'influence d'une décharge produite par la quantité d'électricité F. Si nous appelons k une constante qui dépende de la résistance propre du fil au passage de l'électricité, nous aurons, conformément aux lois déterminées par M. Riess, pour l'expression de q :

$$q = k\frac{F^2}{D^4}$$

Supposons que la même décharge traverse les n fils d'un câble de même métal et chacun de diamètre d; si la quantité d'électricité F se

Digitized by Google

partage également entre tous les fils, elle sera $\frac{F}{n}$ pour chacun. D'après M. Riess, l'échauffement propre de chaque fil étant proportionnel au carré de la quantité d'électricité qui le traverse, la valeur q' aura pour expression :

$$q' = k\frac{F^2}{n^2 d^4}$$

Or l'équation $q = q'$ est réalisée lorsqu'on a $n^2 d^4 = D^4$, condition qui sera satisfaite quand la somme des sections des n fils de diamètre d sera égale à la section de la tige de diamètre D, car si l'on multiplie par $\frac{\pi}{4}$ quart du rapport de la circonférence au diamètre, l'équation $nd^2 = D^2$, qui est la conséquence de la dernière, on a :

$$n\frac{\pi d^2}{4} = \frac{\pi D^2}{4},$$

expression qui établit la condition ordinairement suivie, que la somme des sections des fils est équivalente à la section d'un conducteur en barre de même métal.

Nouveau thermomètre à gaz, à maxima et minima, et enregistreur, de M. Govi. — Nous extrayons cet énoncé d'une idée éminemment heureuse du compte rendu de la dernière séance de l'Académie de Turin.

Les recherches les plus exactes des physiciens ont prouvé que les gaz valent mieux que tout autre corps quand il s'agit de mesurer les quantités de chaleur, ou les températures. La dilatation des gaz est généralement uniforme, et croit proportionnellement à la température, au moins dans les limites ordinaires des expériences. Elle est grande relativement à celle des réservoirs destinés à les contenir, et par suite la dilatation de ceux-ci n'altère pas sensiblement la loi de la dilatation de ceux-là. Les gaz, à cause de leur très-grande mobilité, bien qu'ils soient mauvais conducteurs de la chaleur, s'échauffent et se refroidissent très-rapidement. Ceux des gaz qui se rapprochent le plus de l'état gazeux parfait, absorbent des quantités de chaleur indépendantes de leur pression, et de la température, et proportionnelles à leurs dilatations. En somme, parmi tous les thermomètres, ceux qui sont faits avec des gaz sont préférables aux autres. Telle est l'opinion de M. Regnault, et de tous ceux qui se sont occupés de la mesure de la chaleur : mais l'emploi des thermomètres à gaz exigeait jusqu'à présent un tel attirail d'instruments délicats, et une si grande multiplicité de mesures et de calculs, que les physiciens ne s'en servaient que dans des circonstances exceptionnelles. Maintenant il y a moyen d'avoir un thermomètre à gaz, simple, solide, facilement por-

Digitized by Google

tatif, très-délicat, pouvant servir comme thermomètre à maximum et à minimum, et comme enregistreur continu des observations, sans recourir à aucun des artifices extraordinaires que les expérimentateurs ont coutume d'employer. Ce moyen consiste à renfermer hermétiquement un gaz sec (air, azote, hydrogène, etc.) dans un récipient de métal contenant un baromètre anéroïde. Une plaque de verre presque en contact avec le cadran et l'index du baromètre, permet d'en lire les indications. Maintenant les variations de la température faisant varier la force élastique du gaz renfermé dans le récipient, produisent des modifications correspondantes dans le baromètre anéroïde, lequel par conséquent indique augmentation de pression quand le gaz s'échauffe, diminution au contraire quand le gaz se refroidit. Il est facile de graduer un pareil thermomètre, soit en le comparant à un thermomètre *type*, à diverses températures, soit en le mettant dans la glace fondante et dans la vapeur de l'eau bouillante sous la pression de 760^{mm}. Un seul point de l'échelle suffit d'ailleurs pour révéler cette pression, quelle qu'elle soit, puisqu'on sait que chaque degré centigrade de température augmente ou diminue la force élastique d'un gaz parfait de $2^{mm}7$ environ ($2^{mm}662$ si la pression initiale était de 700^{mm}; $2^{mm}800$ si la pression était de 765^{mm}).

La dilatation du récipient a une très-faible influence sur les indications de l'instrument, quand même on emploierait pour le faire un métal très-dilatable comme le laiton (l'air se dilate 67 fois plus que le laiton, et 148 fois plus que le verre). Les changements de volume de l'appareil barométrique peuvent être considérés comme insensibles. Néanmoins on peut tenir compte, dans la graduation de l'instrument, et de la dilatation du réservoir, et du volume variable du baromètre. Deux aiguilles mobiles d'acier ou de fer, enfilées sur le pivot qui porte l'index du baromètre, et disposées de telle sorte que celui-ci ne puisse se mouvoir dans un sens ou dans l'autre sans pousser devant lui l'une des deux lancettes, qu'il laisse ensuite là où elle a été poussée, aussitôt que son mouvement change de direction; cela suffit pour transformer le nouveau thermomètre à gaz en un thermométrographe à maximum et à minimum, préférable à ceux employés jusqu'ici. Un aimant ordinaire peut servir à ramener les lancettes au contact de l'index sans ouvrir le récipient du thermomètre. — Quant à le transformer en un thermomètre enregistreur, à indications intermittentes ou continues, rien n'est plus facile, en faisant porter à l'axe de l'index un petit miroir vertical, contre lequel frappe un rayon de lumière provenant d'une lampe fixe, qui par réflexion tombe ensuite sur une feuille de papier photographique marchant d'un mouvement uniforme sur un plan perpendiculaire au plan de

Digitized by Google

réflexion du rayon. Si l'on craignait d'altérer avec ce rayon lumineux, et par conséquent chaud, l'indication du thermomètre, on pourrait magnétiser l'index du baromètre, et le faire agir à travers le récipient qui le renferme, sur une aiguille astatique, suspendue en l'air au-dessus du thermomètre, et portant un petit miroir très-léger de verre argenté. Le nouveau thermomètre à gaz pourra être très-utile, spécialement dans les observations météorologiques, dans les ascensions aérostatiques, dans les recherches, et dans tous les cas où seraient incertaines les indications des thermomètres ordinaires à mercure, à alcool, métalliques ou électriques. Son volume toujours considérable est le seul obstacle qui s'oppose à ce qu'on puisse l'appliquer à tout genre de recherches.

PHYSIQUE DU GLOBE

Hauteur du lac de Genève au-dessus de la Méditerranée et au-dessus de l'Océan. — Nous extrayons ces quelques données d'une notice insérée par M. Plantamont dans les *Archives des sciences physiques de Genève*, livraison de janvier 1864 :

« Le nivellement du Rhône a été vérifié par la route des Rousses d'un côté, et de l'autre par le chemin de fer de Culoz à Chambéry ; le nivellement du Rhône, exécuté en 1862, a donné pour altitude de la pierre à Nilton, au-dessus du niveau moyen de la Méditerranée, à Marseille, 374^{m},052. C'est le chiffre qui, d'après les renseignements qui m'ont été fournis par M. Bourdalouë, doit être considéré comme la cote exacte et officielle ; il en résulte que le niveau moyen du lac est à 372^{m},362 au-dessus de la Méditerranée.

« Voilà donc une première question résolue ; je passe à la seconde, c'est-à-dire à la hauteur du niveau moyen de l'Océan au-dessus du niveau moyen de la Méditerranée. Comme il est naturel de le prévoir, le niveau moyen de l'Océan dans les différents ports n'est pas le même. La forme des côtes, qui gêne le mouvement de la marée, en rend suffisamment compte sans qu'il soit nécessaire d'insister sur ce sujet. Dans chaque port de mer, une longue série d'observations a permis de fixer le niveau moyen de la mer ; le nivellement de ces hauteurs dans 19 ports de la côte, depuis Bayonne jusqu'à Dunkerque, indique des variations entre 0^{m},211 et 1^{m},205 au-dessus du niveau moyen de la Méditerranée. La moyenne pour ces 19 ports est exactement 0^{m},80, c'est-à-dire que le niveau moyen de l'Océan sur les côtes de France est à 0^{m},80 au-dessus du niveau moyen de la Méditerranée,

Digitized by Google

et que, pour avoir l'altitude du lac de Genève par rapport au niveau moyen de l'Océan, il faudrait retrancher $0^m,80$ des chiffres donnés plus haut. On obtient ainsi :

« Par rapport à l'Océan, altitude de la pierre à Nilton.. . $373^m,252$

« Par rapport à l'Océan, altitude du niveau moyen du lac. $371^m,562$

« Nous sommes loin du chiffre 375^m inscrit sur les cartes. Il vous sera peut-être agréable de connaître les altitudes de la mer moyenne dans différents ports de l'Océan; je les transcris ci-après comme je les ai reçues de M. Bourdalouë :

« Bayonne, $0^m,856$; — Arcachon, $0^m,600$; — Rochefort, $0^m,993$; — La Rochelle, $0^m,400$; — Les Sables-d'Olonne, $0^m,589$; — Saint-Nazaire, $0^m,747$; — Lorient, $0^m,990$; — Port-Launay, $1^m,205$; — Brest, $1^m,022$; — Saint-Malo, $0^m,945$; — Cancale, $1^m,097$; — Granville, $0^m,890$; — Cherbourg, $0^m,895$; — Carentan, $0^m,857$; — Le Havre, $0^m,211$; — Dieppe, $0^m,579$; — Boulogne, $0^m,836$; — Calais, $0^m,753$; — Dunkerque, $0^m,776$; — Moyenne, $0^m,800$.

« Depuis longtemps, dans le service du canal du Midi, qui réunit la Méditerranée à l'Océan, les ingénieurs admettaient cette différence de niveau de $0^m,80$, mais on avait perdu les bases sur lesquelles avaient été établis les calculs; elle se trouve maintenant complétement justifiée. »

CHIMIE

Note sur la quantité d'acide carbonique contenue dans l'air de Manchester, par M. Henry E. Roscoe. — « Les expériences ont été faites sous ma surveillance par M. Arthur Mac Dougall. Dans les analyses par les poids, on a fait passer en premier lieu un volume donné d'air (non moins de 35 litres) dans trois tubes pesés, et contenant de l'acide sulfurique et de la pierre ponce; on a reconnu que le poids du troisième tube était resté constant; l'air passait dans les boules de Liebig contenant de la potasse, et en dernier lieu à travers deux tubes contenant de l'acide sulfurique et de la pierre ponce, le poids du second de ces tubes demeurant constant. Les analyses volumétriques étaient faites dans des globes de 7,10 litres de capacité, avec des solutions décimales d'eau de baryte et d'acide oxalique, exactement d'après la méthode décrite par Pettenkofer. La première et la plus importante conclusion à laquelle conduisent ces expériences, c'est que la quantité d'acide carbonique contenue dans l'air de la ville

Digitized by Google

de Manchester ne diffère que très-légèrement (si même elle en diffère) de la quantité contenue dans l'air de la contrée avoisinante. Ainsi, d'après les expériences faites à Stretfort (à quatre milles à l'ouest de Manchester), par un vent soufflant vers Manchester, la quantité d'acide carbonique trouvée le 5 février 1863 était de 3,85 volumes sur 10 000 volumes d'air, dans une moyenne de deux expériences, tandis que le même jour la quantité trouvée au centre de Manchester (Owen's College) a été de 3,90 volumes sur 10 000 volumes d'air, dans une moyenne de deux expériences. Trois expériences faites à Stretfort, le 19 février 1863, un jour sombre, par un vent soufflant de Manchester, a donné une moyenne de 2,77 volumes d'acide carbonique, tandis qu'à Manchester, le même jour, le volume d'acide carbonique a été trouvé de 2,8 sur 10 000 volumes d'air. La quantité maximum d'acide carbonique a été trouvée dans l'air de Manchester, le 7 janvier 1864 (il y avait ce jour-là un épais brouillard), elle s'est élevée à 5,6 volumes sur 10 000 d'air; la quantité minimum a été, le 19 février 1863, savoir, 2,8 volumes pour 10 000 d'air. La moyenne de 46 déterminations faites dans le centre de la ville de Manchester donne, pour le volume d'acide carbonique, 3,92 sur 10 000, et celle de 8 expériences faites au dehors de la ville donne le nombre 4,02 pour la proportion d'acide carbonique contenue dans l'air de la contrée. Ces nombres s'accordent très-bien avec une détermination par les poids que j'ai faite à Londres, le 17 février 1857, d'après laquelle l'acide carbonique dans l'air de Londres a été trouvé de 3,7 volumes sur 10 000. D'autres expériences prouvent qu'une pluie continuelle peut abaisser la quantité d'acide carbonique atmosphérique de 4,8 à 3,3 volumes par 10 000. Les résultats précédents font voir que la quantité maximum d'acide carbonique contenue dans l'air de Manchester, même par un brouillard épais, et quand il n'y a pas de vent, n'excède pas 6 volumes par 10 000 d'air, tandis que la quantité moyenne, 3,9 volumes, s'accorde très-bien avec celle qui est généralement admise, 4,0, d'après les premières expériences de Saussure, pour représenter la proportion moyenne d'acide carbonique contenue dans l'atmosphère. On peut donc conclure de là que la combustion du charbon et la respiration des animaux n'exerce pas d'influence appréciable sur la quantité d'acide carbonique contenue dans l'air de la ville de Manchester, recueilli en lieu découvert; la diffusion gazeuse et les grands mouvements de l'atmosphère suffisant parfaitement pour disperser dans son voisinage les millions de tonnes de ce gaz qui sont développés chaque année par les causes mentionnées ci-dessus. Je puis ajouter les déterminations suivantes, faites de la même manière, de l'acide carbonique contenu dans l'air de certains espaces clos et habi-

Digitized by Google

tés : la proportion d'acide carbonique est toujours exprimée en volume et rapportée à 10 000 volumes.

« 1° Amphithéâtre de chimie, Owen's College, pendant la leçon. Températ., 9° C.; barom., 755^{mm}., 9,5 volumes;

« 2° Laboratoire de chimie. Owen's College. 9 h. du mat. Température, 17° 5; barom., 733,5; 8,3 volumes. Midi. Températ., 19°5; barom., 733,5; 9,0 volumes;

« 3° Grand dortoir, avec des malades et des gens de service. Température, 12°; 7,4;

« 4° Parloir (capacité de 3 000 pieds cubes), quatre personnes, trois becs de gaz, bon feu. Températ., 19°; 13,2;

« 5° Parloir (capacité de 3 000 pieds cubes), quatre personnes, trois becs de gaz, bon feu. Températ., 18°; 13,6;

« 6° Parloir (capacité de 3 000 pieds cubes), quatre personnes, trois becs de gaz, bon feu. Températ., 15°; 14,5.

« 7° Réunion nombreuse d'artisans à Pennys' Mill, Gaythoan, Guardian Schobls, 1 000 personnes. Températ., 18°; 36,5, 35,5. »

TOXICOLOGIE

Ingestion d'une forte quantité d'arsenic suivie de mort et sans constatation d'empoisonnement; note communiquée par M. Malagutti. — Une femme, qu'un mari brutal rendait notoirement malheureuse, meurt presque subitement. Le bruit d'un empoisonnement se répand, de telle sorte que la justice croit devoir faire faire l'autopsie du cadavre. L'examen des viscères est confié d'abord à un pharmacien de village qui déclare que la mort a été occasionnée par des cantharides; ce résultat ne s'accordant nullement avec les renseignements recueillis par l'instruction, on charge d'une nouvelle expertise M. Malagutti, de Rennes. A la première inspection des viscères, ce chimiste remarque dans toute la longueur de l'œsophage et dans l'estomac une grande quantité de lamelles brunes quelque peu miroitantes qui, au lieu d'être des cantharides, sont des parcelles d'arsenic à l'état élémentaire. Cependant M. Malagutti, et à sa grande surprise, n'y constate aucune autre substance toxique, d'où il conclut qu'il n'y a eu ni arsenic ni empoisonnement. En effet, la justice découvre depuis qu'il y avait eu ingestion d'arsenic, mais qu'aux premiers vomissements l'empoisonneur, craignant que la victime ne lui échappât, l'avait étouffée en lui comprimant à la fois les lèvres et le nez. La conclusion

Digitized by Google

des débats a été que cette femme était morte par asphyxie, malgré les apparences d'un empoisonnement. (*Répertoire de chimie appliquée.*

Introduction, avec intention criminelle, du sulfate de cuivre dans une marmite en fonte servant à faire la soupe, sans que le sel cuivrique se soit décomposé. — Pierre G... met bouillir de l'eau avec du lard et des légumes dans une marmite en fonte, puis s'absente. Pendant son absence, son fils introduit dans la marmite une poignée de sulfate de cuivre. Cinquante minutes après, Pierre rentre, goûte la soupe, la trouve détestable et la jette; mais comme il soupçonne son fils d'avoir tenté de l'empoisonner, il porte plainte à la justice, qui saisit le lard et les légumes, dont elle confie l'examen à un pharmacien de la localité. Le rapport du pharmacien conclut à l'impossibilité d'un empoisonnement, puisque le sel toxique a dû se décomposer par la suite de son contact prolongé avec les parois d'un récipient en fonte. Il montre, à l'appui de cette conclusion, une marmite en fonte, dont les parois intérieures sont enduites d'une couche de cuivre qui s'est déposée, rien qu'en y faisant séjourner, pendant peu de temps, une dissolution de sulfate de cuivre. La justice, n'ayant pas accepté cette conclusion, envoie le reste du lard et des légumes à M. Malaguti, professeur de chimie de la Faculté des sciences de Rennes, en lui demandant son avis sur la possibilité d'un empoisonnement dans le cas où ces substances auraient été ingérées.

Une réponse affirmative ne se fit pas attendre, puisque lard et légumes renfermaient beaucoup de cuivre. Comme preuve de la justesse de son assertion, le chimiste de Rennes montra que la marmite dont s'était servi Pierre G... ne pouvait pas, quoique en fonte, décomposer le sulfate de cuivre; car, servant depuis trois ans aux usages culinaires, elle se trouvait enduite d'une sorte de savon insoluble à base d'oxyde de fer, qui empêchait le contact immédiat de la fonte avec le sel de cuivre; par conséquent, point de contact, point de décomposition. C'est la première fois, croyons-nous, que les annales toxicologiques peuvent enregistrer un cas aussi net d'absence complète d'action du fer sur les sels de cuivre.

MÉDECINE

Sur un cas d'infection trichinale, par M. le professeur Langenbeck. — En faisant l'extirpation d'un cancroïde du cou chez un client venu de province, M. Langenbeck remarqua que le muscle

Digitized by Google

peaucier présentait un aspect insolite, l'examen microscopique démontra qu'il était farci de trichines mortes, renfermées dans des capsules crétifiées. On s'enquit alors des circonstances dans lequelles avait pu s'opérer l'immigration des parasites, et voici ce que l'on apprit : En 1845, une commission composée de huit personnes s'était rendue dans une ville du district de Lausitz pour inspecter les écoles. Une collation composée de jambon, de saucisses, de fromage, de veau rôti et de vin blanc ayant été servie à la commission, sept de ses membres seulement y prirent part, le huitième était absent à ce moment, et ne prit qu'un verre de vin rouge au dessert. Au bout de trois à quatre jours, les sept convives furent pris d'une diarrhée intense, de douleur au cou, et d'œdème de la face et des extrémités. Chez quatre d'entre eux, ces accidents furent mortels, et les trois autres ne se rétablirent qu'après une longue maladie.

Trichina spiralis des muscles. — C'est un petit ver dont la longueur varie entre $0^m,001$ et $0^m,006$, son extrémité buccale est effilée, son extrémité anale est arrondie ; le diamètre transversal varie entre 20 et 30 millièmes de millimètre. Le corps est entouré d'une gaîne élastique, transparente, régulièrement plissée en travers : le canal intestinal peut être suivi depuis l'orifice buccal jusqu'à la partie moyenne du corps de l'entozoaire, où il est masqué par des cellules épithéliales ; l'extrémité anale est arrondie et présente une ouverture centrale qui répond à la cavité de l'intestin. La distinction des sexes existe chez la trichina spiralis. En effet, chez certains individus, on distingue à l'extrémité anale un petit organe cylindrique, rétractile, et pouvant glisser dans une petite gaîne transparente ; il peut se cacher entièrement dans l'orifice intestinal, et ressemble sous tous les rapports aux spirales de certains herminthes. Chez d'autres individus, au contraire, au lieu de l'organe que nous venons de décrire, on remarque vers l'union du tiers postérieur avec les deux tiers antérieurs une espèce de cœcum renfermant un petit corps formé de granulations inégales ; à quelques millièmes de millimètre de ce corps granuleux ; vers l'extrémité anale, on distingue une petite ouverture circulaire.

Cysticerques chez l'homme. — Pierre Massot, âgé de 77 ans, fut reçu à l'Hôtel-Dieu, le 30 novembre 1862. De petites tumeurs disposées en chapelet sur la poitrine, le long des bras, aux coudes et dans les aisselles, attirèrent l'attention de M. Deloze. Un œdème considérable empêchait d'en observer sur les membres inférieurs. Ces tumeurs étaient sous-cutanées ; elles n'adhéraient ni à la peau ni aux parties profondes ; quelques-unes semblaient reliées entre elles par des liens fibro-cellulaires, car les mouvements se transmettaient faci-

Digitized by Google

lement des unes aux autres; la peau qui les recouvrait n'offrait aucune altération; elles avaient le volume d'un haricot; elles étaient très-dures, et l'on ne pouvait y percevoir la moindre fluctuation. La mort survint le 16 avril. Trente heures après la mort on fit l'examen des tumeurs, et M. Deloze reconnut aussitôt qu'elles étaient dues à des cysticerques. Dès lors on procéda à un examen très-minutieux, avec l'aide de M. le docteur Bertholus, qui est très-expert dans les questions helminthologiques et nous en avons extrait 900.

Diabète. — On sait, depuis les importantes observations de M. Bouchardat, que l'une des conditions principales, dans le traitement du diabète sucré, consiste à éliminer, autant que possible, les substances amylacées du régime alimentaire des personnes atteintes de cette terrible affection. Dans ce but, et d'après les conseils de M. Bouchardat, on a remplacé, aussi bien dans le service des hôpitaux que dans la pratique civile, le pain ordinaire par un pain spécial fabriqué avec du gluten à peu près exempt d'amidon. Or, comme la ration alimentaire se complète avec de la viande et des légumes, il importait de savoir si, parmi ces derniers, quelques-uns renfermaient plus ou moins d'amidon. M. Payen s'est mis à l'œuvre avec son activité habituelle, et ses essais lui ont appris que le panais, le potiron, les carottes, les gousses de haricots verts, les navets, les choux et les choux-fleurs contenaient de l'amidon dans des proportions variées, tandis que les romaines, les laitues, les chicorées, les feuilles d'oseille, d'épinard, les asperges, les artichauts, les poireaux et le gros oignon blanc hâtif en étaient absolument exempts. Au printemps prochain, de nouvelles expériences permettront de compléter la série des légumes comestibles, et le savant secrétaire perpétuel aura rendu un nouveau service à la médecine et à l'hygiène.

Accidents qui atteignent les ouvriers qui travaillent le bichromate de potasse, note de M. le docteur Bécourt et M. A. Chevallier. — Le bichromate de potasse, pris à petites doses, agit comme purgatif. Un ouvrier de la fabrique crut faire une plaisanterie en introduisant quelques morceaux de bichromate de potasse dans un baril de cidre, qui avait été mis à la disposition des ouvriers pendant les chaleurs de l'été; et ce chromate, par suite des réactions qui s'étaient opérées, avait donné au cidre une couleur noire. Des camarades de cet ouvrier, ayant fait usage sans défiance de cette boisson, furent quelques heures après atteints de coliques violentes qui les forcèrent de quitter la fabrique : ce sel avait agi sur eux comme un purgatif violent, sans cependant déterminer des vomissements..... Les ouvriers qui travaillent à la préparation du bichromate de potasse sont sujets à des accidents qui méritent d'être étudiés; et qui affec-

Digitized by Google

tent les ouvriers qui ne font pas usage du tabac à priser, chez eux la membrane muqueuse du nez est détruite : les ouvriers qui font usage du tabac à priser n'éprouvent pas les mêmes accidents. Les ouvriers qui ont la peau dénudée sur quelques parties sont vivement atteints lorsque le bichromate est en contact avec les parties, et ils doivent avoir le soin de préserver la partie dénudée du contact de la solution du bichromate ; les ouvriers vêtus trop légèrement sont exposés à des inconvénients graves, inconvénients qu'ils peuvent facilement éviter. Les animaux sont, comme les hommes, exposés aux accidents que nous avons signalés.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 19 mai 1864.

Dans la dernière séance l'Académie avait reçu de M. Paquerie, à Castillon (Gironde), de M. Bourrières, à Agen (Lot-et-Garonne), etc., plusieurs lettres annonçant l'apparition dans la soirée du 14 mai, à huit heures du soir, d'un splendide météore, de 25 à 30 centimètres de diamètre, se dirigeant vers l'est, avec une légère inclinaison vers le nord, à lumière d'abord bleu verdâtre, puis blanche, et enfin rouge, qui, après avoir brillé pendant environ cinq secondes, s'était divisé en trois globes plus petits, et avait disparu. Aujourd'hui, M. Daubrée apprenait à l'Académie ce qu'elle savait déjà par les journaux, que ce bolide était en réalité un aérolithe tombé dans la commune d'Orgueil (Tarn-et-Garonne). Une dépêche télégraphique venait en outre d'apprendre à M. Daubrée que le plus gros fragment de cette pierre météorique était définitivement acquis au musée d'histoire naturelle et serait produit dans la séance prochaine. Le fait le plus remarquable de cette chute d'aérolithe, le second tombé près d'Agen, depuis le commencement du siècle, c'est le long temps, deux à trois minutes, qui s'est écoulé entre l'explosion ou fragmentation du météore et son arrivée à la terre. On a peine à croire qu'il ait pu s'enflammer et produire un bruit aussi intense dans des régions élevées de l'atmosphère.

— M. Adolphe Brongniard, qui était alors à Gisors, en Normandie, a vu là aussi le bolide, et entre dans quelques détails intéressants sur son apparence, sa hauteur au-dessus de l'horizon, sa marche, etc. M. Le Verrier, de son côté, a reçu sept à huit lettres relatives à cet incident météorologique, et les met à la disposition de M. Daubrée.

Digitized by Google

— M. le capitaine Tremblay présente le tableau des expériences de tir des projectiles porte-amarres de sauvetage exécutées au polygone de Vincennes, le 15 mai 1864, en présence d'une commission composée d'officiers supérieurs d'artillerie et de marine. Nous résumerons rapidement les nombres obtenus.

1° *Arme.* Pistolet de poche; charge, 0ᵍ,5; angle de tir, 35°; mode de l'amarre, pelote; projectile, 54 grammes; corde développée; son diamètre, 1 millimètre, sa longueur, 29 mètres; déviation, nulle.

2° *Arme.* Pistolet de poche; charge, 0ᵍ5; angle de tir, 35°; mode de l'amarre, pelote; projectile, 50 grammes; corde développée, diamètre, 0ᵐᵐ,5, longueur, 70; portée, 70; déviation, nulle.

3° *Arme.* Carabine rayée d'artillerie; charge, 3 grammes; angle de tir, 35°; mode de l'amarre, pelotte; poids du projectile, 37 grammes; corde développée; diamètre, 2 millimètres, longueur, 71 mètres; portée, 71 mètres; déviation, nulle.

4° *Armes.* Canon rayé en bronze de 4, de campagne; charge, 304 grammes; angle de tir, 28°; mode de l'amarre, bobine; poids du projectile, 155 grammes; corde développée; diamètre, 6ᵐᵐ,5, longueur, 480 mètres; portée, 415 mètres; déviation, 15ᵐ,200 sur la droite.

5° *Arme.* Fusée grappin de 9; charge, 6 kil.; mode de l'amarre bobine; corde développée; diamètre, 13 millimètres, longueur, 353ᵐ,3; portée, 300 mètres; déviation, 20 mètres à droite.

6° *Arme.* Fusée d'artifice; vendue 28 fr. 75 c.; charge, 6 kil.; mode d'amarre, bobine; corde développée; diamètre, 6 millimètres, longueur, 454ᵐ,45; portée, 390ᵐ,85; déviation, nulle.

Ces expériences sont évidemment aussi remarquables que celles que le major-général Konstantinoff communiquait naguère à l'Académie; et nous croyons savoir que la Commission a été pleinement satisfaite.

— M. Camille Jourdan adresse un mémoire sur les groupes d'équations résolubles par radicaux.

— M. de Marigny, ingénieur à Alger, adresse des échantillons de galène artificielle.

— M. Tripier communique des observations de guérison des rétrécissements de l'urètre par la galvano-caustique.

— Nous n'entendons pas le nom de l'auteur d'une longue lettre à M. Flourens, sur la génération spontanée et les assertions de M. Thury de Genève.

— M. Boussingault lit la seconde partie de son mémoire sur la végétation dans l'obscurité. Il explique ce paradoxe apparent

Digitized by Google

d'une graine qui en se développant perdrait le moitié de son poids, en faisant remarquer que ce qui se développe réellement c'est l'embryon, lequel n'est qu'une très-petite fraction du poids de la graine, de sorte que la perte de poids n'en est pas moins un gain réel. Entrant ensuite dans la composition intime de la graine et la décomposant dans ses éléments, il montre ce que deviennent, dans le développement au sein de l'obscurité, ces éléments divers; ce qui est perdu, ce qui est gagné, ce qui se transforme. L'expérience suivante donnera une idée des résultats de ces recherches, faites en général sur des graines de maïs.

Graine : poids, 0,489; amidon, 0,362; glucose, 0,029; cellulose, 0,029; mat. azot., 0,050; mat. min., 0,099.

Plante : poids, 0,300; amidon, 0,129; glucose, 0,005; cellulose, 0,090; mat. azot., 0,050; mat, min., 0,099.

Des éléments de la graine, les uns, l'amidon et la glucose, perdent donc ou sont consommés en partie; les autres, au contraire, gagnent ou s'accroissent par transformation comme la cellulose; les autres enfin restent stationnaires. En terminant, M. Boussingault entre dans des considérations très-justes et très-intéressantes sur les analogies entre le développement des plantes et le développement des animaux, l'évolution de l'œuf et l'évolution de la graine; nous nous réservons de reproduire d'après les Comptes rendus les conclusions importantes de ces si consciencieuses recherches.

— L'Académie procède à la nomination d'un correspondant dans la section de médecine et chirurgie, en remplacement de M. Denis, de Commercy. Les candidats sont : *en première ligne*, M. Gintrac, à Bordeaux; *en deuxième ligne*, M. Pétrequin, à Lyon; *en troisième ligne*, M. Stoltz, à Strasbourg; *en quatrième ligne*, enfin, M. Serre d'Uzès, à Alais. Au premier tour de scrutin M. Gintrac réunit la presque unanimité des suffrages, et est nommé correspondant.

Au moment où le président, M. Morin, annonce que l'Académie va se réunir en comité secret, cinq ou six membres se précipitent à la tribune et font des présentations dont nous avons peine à saisir le sujet. M. Balard dépose, au nom de M. Wurtz, une note sur l'hydrate d'amylène; M. Fizeau, en son nom, un mémoire sur la dilatation et le pouvoir rotatoire du cristal de roche; M. Élie de Beaumont, au nom de M. le docteur Rothureau, le troisième volume de son *Traité des eaux minérales;* M. Dumas, au nom de M. Grimaud de Caux, la note suivante sur les eaux des rivières et sur leurs rapports avec l'industrie et l'hygiène des populations.

« I. A mesure que l'industrie prend un plus grand développement, l'eau des rivières qui traversent les grands centres de population de-

Digitized by Google

vient moins pure; car sa masse restant la même, les matières qu'on y déverse deviennent chaque jour plus abondantes... »

Sur ce fait trop réel, avancé avec juste raison par M. Peligot, M. Dumas a établi quatre propositions qu'il regarde comme des principes (voyez *Comptes rendus*) t. LVIII, p. 739.

A la vérité, ces propositions sont relatives à la distribution des eaux de Paris; mais on imite volontiers ailleurs, à l'intérieur et à l'étranger, tout ce qui se fait à Paris, sans trop regarder si les circonstances concordent; et dès lors il convient de dire jusqu'où peut aller l'imitation et quelles en doivent être les bases.

Les principes dont il s'agit sont formulés dans les termes suivants:

1° Exclusion des eaux prises en aval de la Seine;

2° Préférence accordée aux prises en amont;

3° Conviction arrêtée que les matières organiques qui se mêlent aux eaux sont très-lentes à se détruire;

4° Enfin, séparation des eaux potables et des eaux municipales destinées à laver les rues et les égouts.

Il suffit d'énoncer les deux premières propositions pour voir qu'elles se confondent. La troisième confirme purement et simplement la découverte de M. Peligot, relativement à la matière organique. Restent deux préceptes relatifs, l'un à la prise d'eau *toujours en amont*, l'autre à la séparation des eaux potables et des eaux municipales.

En l'état des choses et pour la ville de Paris, la prise d'eau en amont sera toujours préférable. Mais, si l'état des choses vient à changer, il ne deviendra pas seulement indifférent, il sera avantageux de faire les prises d'eau en les divisant et les dispersant tout le long du fleuve et sur les deux rives indifféremment, pourvu que ce soit dans le thalweg.

Pour ce qui est de la séparation des eaux potables et des eaux municipales, où sera la nécessité, si l'on prend la résolution de ne plus laisser gâter une eau excellente de sa nature et qui, faisant partie constituante du climat de Paris, contribue puissamment à lui donner le privilége d'une moindre mortalité comparée à la mortalité d'autres capitales telles que Vienne, Londres et Berlin. Sans compter que l'on ne satisferait point à une nécessité réelle et absolue en allant à travers toutes les rues, et des difficultés certaines, porter à chaque habitant sa boisson de chaque jour, c'est-à-dire quelques verres d'eau possédant, par hypothèse, des propriétés tout à fait fugitives telles que la fraîcheur et la limpidité.

« II. Que l'administration poursuive cette voie de large amélioration où elle est entrée. Suivant l'opinion proclamée par M. Peligot et

Digitized by Google

sur laquelle M. Dumas, ainsi qu'il le confesse, avait déjà engagé sa responsabilité comme président du Conseil municipal, suivant cette opinion, dis-je : « que le travail de l'égout collecteur soit continué « et que l'agriculture soit mise en possession » de ces produits sans nom, si dangereux et en même temps si utiles, de ces produits à propriétés paradoxales, agents de vie et de mort tout à la fois.

« Là est, en effet, la solution d'un grand problème, qui était urgent, hier pour Londres et la Tamise, aujourd'hui pour la Seine et Paris, et qui demain sera urgent, au même titre, pour d'autres centres de population et d'autres rivières. Et cette solution est féconde; elle peut s'étendre et se généraliser; servir de base d'expérience et d'enseignement, et, en définitive, contribuer pour une large part à constituer la science : car, sous beaucoup de rapports, l'hygiène existe de nom seulement.

« Si l'hygiène avait été une science faite, quand on a élargi Paris, les grandes maisons qu'on a construites à neuf auraient été bâties sur un plan moins défavorable à la santé des locataires. L'air est dans la rue, mais il ne circule point dans des appartements où les chambres sont sans espace et presque sans lumière, et dont les cuisines sont dans des puits. Et aussi sur quel précepte d'hygiène s'est-on fondé quand, le long des boulevards et autour des monuments, on a laissé construire d'immondes retraites qui offensent la vue et l'odorat, tout en viciant l'air par la concentration de produits infectants?

« On s'établit sur les bords d'une rivière pour profiter de l'eau qui coule dans son lit, et en première ligne pour se désaltérer. Si on souille l'eau de la rivière, on en abuse; et tôt ou tard, l'abus exige réparation. Qui dira la part de mortalité que Londres a due aux *découverts* de la Tamise, en temps de sécheresse et en basses eaux, quand cette rivière recevait tous les égouts? Et qui dira aussi quelle part d'influence le petit bras de la Seine eut jadis avec son mauvais aménagement, sur l'insalubrité de l'île de la Cité.

« III. Il faut donc que Paris jette ses égouts dans les champs, tout le long de la basse Seine. Vers Génevilliers et au delà, l'étendue irrigable, ne fait point défaut, et l'exposition du sol admettrait toutes les cultures.

« Que si l'exemple, enfin, donné par la capitale, était suivi par les autres villes de l'empire; si la propreté locale, qui doit être la conséquence immédiate de la pratique des procédés conseillés ici, venait à s'établir dans tous les centres de population; quelle transformation pour la France! Quelles modifications profondes dans les conditions de la salubrité générale! Et dans son agriculture, quel accroissement de forces productives! C'est là un rare bienfait qui par son impor-

Digitized by Google

tance, doit provoquer l'effort généreux de toute grande et puissante volonté.

« Ainsi, partout il faut cesser d'altérer les eaux courantes par le mélange des produits des égouts. Partout il faut recueillir avec soin ces produits et neutraliser la maligne influence de leur décomposition à l'air libre, en les appliquant à l'agriculture.

« L'expérience a prononcé : dans bien des pays, ces causes d'insalubrité, qui sont bien les plus fréquentes, quoiqu'elles soient les moins regardées, on les élimine de fait en recueillant tout débris, tout détritus, tout résidu susceptible de se décomposer. Il en est ainsi, près de nous, dans la Flandre et dans la Savoie. Mais c'est surtout en Chine que les procédés de détail sont perfectionnés.

« Si l'agriculture est la plus grande de toutes les industries, ce n'est pas seulement parce que la surface de la terre est son domaine, c'est aussi parce qu'elle seule produit le nécessaire, pendant que les autres industries inventent le superflu, le fabriquent et en donnent le goût. Or, le nombre des propriétaires inscrits sur les rôles de la contribution foncière dépasse 10 millions, sur lesquels plus de 8 millions ne payent que de 1 à 20 francs d'impôt.

« On peut dire que ces 8 millions d'imposés de 1 à 20 francs sont autant de chefs de famille représentant, en moyenne, 4 têtes. C'est donc une population de 32 millions d'individus préoccupés de leur nécessaire, et fort peu en état d'appliquer à leur usage les produits des industries du superflu. Tel est l'état numérique de la population la moins aisée. C'est cette population qui, une fois éclairée, viendra maintenir la salubrité des villes, au profit des champs qui lui font son bien-être, et dont elle fait son séjour.

« IV. Pour l'hygiène l'observation ne suffit pas ; il faut la comparaison, et la comparaison sur la plus grande échelle. C'est par là seulement qu'elle peut formuler des lois et dicter des préceptes.

« Par un heureux concours de circonstances favorables, j'en ai pu avoir l'expérience. Il doit m'être permis de rappeler ici qu'il m'a été donné de faire connaître à l'Académie comment, depuis près de mille ans, la ville de Venise, avec ses 100, 150 et jusqu'à 200 mille âmes, avait pu et pourra toujours n'avoir nul souci de ces éléments d'insalubrité qui ailleurs gênent et affligent quelquefois de maladies épidémiques et de pertes même toute population agglomérée.

« Les égouts, à Venise, ne gâteront jamais la lagune, tandis que, à Londres, ils avaient fini par infecter la Tamise, et tandis que les eaux de la Seine ne peuvent plus admettre ceux de Paris, sans danger pour les populations qui longent le rivage.

« Je me glorifie, mais d'un orgueil tout patriotique, d'avoir pu

Digitized by Google

soumettre à l'Académie des considérations de cette nature : car, en partant de cette enceinte, elles ont été un enseignement dont on a pu profiter ailleurs. L'Académie n'aura pas oublié, en effet, qu'il y a quatre ans, j'essayai de décrire la constitution de la lagune de Venise, et que je tirai de cette constitution des conséquences applicables à l'hygiène d'une autre grande capitale (*Voy.* C. R., tome L, page 147.). Si aujourd'hui la ville de Londres pousse ses égouts vers la mer, jusqu'au point où la marée montante communique aux eaux de la Tamise une salure suffisante et durable, la théorie fondée sur l'observation de la lagune de Venise n'est-elle pas venue, sinon inspirer, du moins appuyer, en temps opportun, les mesures adoptées par les ingénieurs anglais pour améliorer les conditions de salubrité de leur métropole?

« V. *Conclusion*. Les cours d'eau qui baignent les centres de populations doivent être respectés pour la santé publique et pour le bien de l'agriculture. Les nécessités de l'industrie, en général, ne sauraient être invoquées, la plus grande et la plus précieuse de toutes les industries étant intéressée directement à ce respect.

« Je termine par une réflexion pratique qui se lie intimement au but de ce travail. Deux importants problèmes d'hygiène publique ont été attaqués, dans ces derniers temps, par la ville de Paris. L'un de ces grands problèmes a été très-heureusement et complétement résolu, c'est le renouvellement de l'air par la ventilation rationnelle des lieux de grandes réunions. L'autre, encore à l'étude, s'exécute en partie; et, on vient de le remarquer, l'administration est sur la voie de la véritable solution.

« Mais, pour le maintien de la pureté de l'air, pureté qui est l'objet de la ventilation, comme pour le maintien de la pureté du fleuve, objet des canalisations et des égouts, de beaux plans ne suffisent pas et il y faut quelque chose de plus encore qu'une exécution parfaite; il faut surtout consacrer l'usage, en dominant invinciblement toutes les volontés que des intérêts privés, affectant un ignorant dédain pour la science et méprisant ses conseils, rendraient favorables à la routine et contraires au bien public. »

— Nous profiterons de ce que la séance a été fort courte pour résumer rapidement une des communications qui nous avaient échappé lundi dernier.

— M. E. Hardy avait présenté une note sur la décomposition de l'acide urique par le brome et l'action de la chaleur sur l'alloxane. L'acide urique traité par le brome, ne donne aucun produit de substitution, même en opérant sous pression. Soumis à une température de 180° dans des tubes scellés, il se détruit en partie et dégage une quantité considérable d'acide bromhydrique.

Digitized by Google

En présence de l'eau, les substances réagissantes disparaissent sans résidu, ni développement de gaz; il suffit de verser un excès de brome sur un mélange d'acide urique et d'eau pour obtenir en peu d'instants une dissolution limpide colorée en jaune par le brome en excès. La température du mélange s'élève; si elle est maintenue dans des limites convenables, l'eau se décompose, l'hydrogène se porte sur le brome avec lequel il forme de l'acide bromhydrique et l'oxygène fait subir à l'acide des phénomènes d'oxydation très-simples qui le dédoublent seulement en alloxane et en urée.

$$\underset{\text{AC. URIQUE.}}{C^{10}H^4Az^4O^6} + 2Br + 2H^2O^2 = \underset{\text{ALLOXANE.}}{C^8H^2Az^2O^8} + \underset{\text{URÉE.}}{C^2H^4Az^2O^2} + 2HBr.$$

Des phénomènes plus complexes d'oxydation se manifestent si la température s'élève pendant la réaction. On obtient un mélange d'alloxane, d'urée, d'acide parabanique, d'acide oxalique, et de bromhydrate d'ammoniaque. Le chlore et l'iode amènent des résultats complétement semblables à ceux que fournit le brome.

L'alloxane chauffé à 100° dans un courant d'air sec perd deux équivalents d'eau, et devient alloxane anhydre $C^8H^2Az^2O^8$. Vient-on, au contraire, à porter l'alloxane à une température de 260°, point auquel il commence à se ramollir pour entrer en fusion, il ne perd également que deux équivalents d'eau, et présente la composition de l'alloxane anhydre, mais il possède ce caractère particulier de donner des dissolutions colorées. L'alloxane ainsi modifié est une poudre rouge brique, soluble, sans résidu dans l'eau à laquelle il communique une teinte rouge assez intense. Abandonné à lui-même à l'air libre, mieux encore en dissolution, il reprend l'eau qu'il avait perdue et ne tarde pas à se décolorer. Traité par les bases, l'alloxane modifié fixe deux équivalents d'eau et forme un acide d'une composition identique à celle de l'acide alloxanique, mais qui en diffère par la propriété de former des sels colorés dont quelques-uns sont remarquables par l'intensité de leur teinte et la richesse de leurs nuances. Pour rappeler son isomérie avec l'acide alloxanique nous le nommerons *acide isoalloxanique*. L'acide lui-même n'a pas pu être obtenu libre; les sels suivants ont été analysés.

Alloxane.	$C^8H^2Az^2O^8$
Ac. alloxanique.	$C^8H^4Az^2O^{10}$
Alloxanate d ammoniaque, sel incolore.	$C^8H^2(AzH^4)^2Az^2O^{10}$
Alloxanate d'argent, sel blanc.	$C^8H^2Ag^2Az^2O^{10}$
Alloxanate d'ammoniaque et d'argent.	
Alloxane modifié.	$C^8H^2Az^2O^8$
Ac. isoalloxanique.	$C^8H^4Az^2O^{10}$
Isoalloxanate d'ammoniaque ppté rouge.	$C^8H^2(AzH^4)^2Az^2O^{10}$

Digitized by Google

Isoalloxanate acide d'argent, ppté rouge. $C^8H^3AgAz^2O^{10}$

Isoalloxanate d'ammoniaque et d'argent, précipité bleu. $C^8H^3(AzH^4)AgAz^2O^{10}$

Les isoalloxanates de potasse, de soude, de baryte, de strontiane, de chaux, de plomb, de mercure, sont de même des précipités colorés.

— D'après l'expression, assez naïve et qui a fait sourire, de M. le président, le comité secret devait être très-chargé. On aurait dit, en effet, une charge de cavalerie, tant les opinions contraires se heurtaient violemment. MM. Dupin, Serret, Chasles, de Tessan, etc., ont pris successivement la parole, mais sans pouvoir s'entendre, de sorte qu'après une discussion très-longue, très-acharnée, très-passionnée même, le vote a encore été renvoyé à lundi prochain. Il nous semble pourtant qu'il n'y a pas deux partis à prendre, et que la question est très-nettement posée, très-bien résolue dans une petite brochure que M. Chasles a fait distribuer, et que nous sommes heureux de pouvoir résumer.

« M. le ministre d'État a consulté l'Académie, il y a huit à dix mois, sur la question de savoir s'il y avait lieu d'accroître de trois membres la section de géographie et de navigation, et de la porter à six membres, comme toutes nos autres sections. Telle est la question seule à laquelle l'Académie devait répondre à M. le ministre, car Son Excellence se gardait bien de proposer d'autres modifications, et surtout de changer ou de dénaturer la destination scientifique très-fondée qu'a eue la section depuis soixante ans... L'Académie, après un examen et des discussions prolongées, qui l'ont convaincue des avantages qui résulteraient de cette mesure, l'a adoptée à une forte majorité (54 voix contre 14)... Il restait cependant une proposition subsidiaire, non de M. le ministre, mais de la commission, savoir : d'ajouter au titre de la section celui de Sciences militaires. Je croyais, comme beaucoup de nos confrères, que les inconvénients de cette modification avaient été reconnus tellement graves, à tous les points de vue, qu'on y avait renoncé d'un commun accord, ou du moins sans aucune opposition... La question s'est représentée à notre dernière séance (16 mai), et M. le rapporteur de la commission a proposé purement et simplement d'ajouter au titre actuel de Géographie et navigation celui de *sciences navales*. Un membre fit observer qu'il y avait lieu de maintenir le titre actuel de la section, qui répondait à tous les besoins de la science. Cette proposition, appuyée par de nombreuses voix, paraissait satisfaire aux vœux de la majorité... Cependant j'apprends que la commission s'est réunie, et que M. le rapporteur doit proposer la suppression du terme *Navigation* et l'introduction des

Digitized by Google

Sciences navales et des Sciences militaires; de sorte que la section prendrait le nom de Géographie, Sciences navales et Sciences militaires... Dans ma conviction profonde la mesure dont il s'agit serait essentiellement contraire aux principes constitutifs de l'Académie et de l'Institut... L'empereur Napoléon Ier, en dotant l'Académie des sciences d'une nouvelle section, celle de Géographie et navigation, n'a point créé une section spéciale pour les sciences navales et militaires. Est-ce qu'il était indifférent à l'honneur des sciences navales et militaires? Non, assurément; mais il a pensé que vous seriez incompétents pour honorer la gloire militaire de l'armée et de la flotte. Il n'a pas voulu vous charger de décerner des brevets d'honneur à ses illustres marins, à ses illustres guerriers. Ce qu'il leur faut, c'est le suffrage du chef de l'État, le suffrage de l'armée et de la flotte, le suffrage de l'ennemi lui-même. C'est par des découvertes au seul profit de la science que Napoléon a voulu que les savants acquissent des droits à vos suffrages... Cette condition fut la gloire de l'Académie aux yeux du monde entier... En un mot le pouvoir exécutif a le droit d'innover en ce qui concerne le nombre des sections et le nombre des membres de chaque section, même sans consulter l'Académie. Il l'a consultée par déférence et courtoisie : il faut en remercier M. le ministre en lui transmettant la réponse de l'Académie à la demande précise qui lui a été adressée, et, par un sentiment de gratitude et de respect, ne pas aller au delà. Il est du devoir de l'Académie de laisser à Son Excellence l'initiative complète qui lui appartient.»

ACOUSTIQUE

M. Rudolf Kœnig, *à Paris*, 30, *rue Hautefeuille*. **Nouveau sthéthoscope — Cornet acoustique.** — Il y a quelque temps, M. le docteur Hiffelsheim m'exprima le désir d'avoir un instrument qui permît d'analyser avec précision les battements du cœur. Pour répondre à cette demande j'imaginai un petit appareil dont voici la disposition :

Un anneau de bois de 10 centimètres de diamètre fut recouvert des deux côtés par des membranes en caoutchouc qu'une ouverture latérale percée dans l'anneau permettait de gonfler par insufflation, de manière à leur donner la forme d'une lentille. Cette lentille fermait une extrémité d'un tube de cuivre de 50 centimètres de longueur, qui renfermait un piston mobile percé dans sa longueur pour recevoir un tuyau en caoutchouc destiné à mettre en communication directe avec l'oreille la masse d'air comprise entre la lentille et le

Digitized by Google

piston. La membrane extérieure ainsi gonflée devait être appliquée sur le corps sonore qu'il s'agissait d'examiner. Elle devait se mouler sur la forme de ce corps, en recevoir les vibrations et les communiquer à la membrane opposée par l'intermédiaire de l'air emprisonné; la deuxième membrane les aurait ensuite communiquées au tympan par la masse d'air du tuyau.

En construisant cet appareil, je m'étais inspiré de deux moyens dus à l'illustre physiologiste allemand M. Helmholtz. Ce dernier, dans ses recherches sur les sons les plus bas, perceptibles dans une corde, s'était servi avec grand succès d'une masse d'air limitée, qui était mise en communication avec l'oreille par un tuyau en caoutchouc, de sorte que les plus légers mouvements ou changements de densité de cette masse d'air agissaient sur le tympan avec beaucoup de force. M. Helmholtz avait réalisé ce principe en enfonçant dans l'oreille l'extrémité libre d'un tuyau, dont l'autre extrémité était insérée dans la boîte d'harmonie, d'ailleurs complétement fermée, sur laquelle la corde était tendue. — Le deuxième moyen de M. Helmholtz, auquel j'eus recours, étaient ses résonnateurs, qui permettent de décomposer aisément tout son ou bruit dans ses éléments. Les résonnateurs sont des globes creux accordés pour certaines notes données, et munis de deux ouvertures dont l'une établit la communication avec l'air ambiant pendant que l'autre est surmontée d'un petit tube qui s'enfonce dans l'oreille. Maintenant si le mélange de sons à examiner contient la note propre du résonnateur, elle est renforcée et on l'entend résonner très-distinctement. J'espérais donc qu'en faisant mouvoir le piston, il serait possible de transformer mon tube de cuivre en résonnateur variable et de faire ressortir successivement les différentes notes contenues dans un bruit quelconque. Mais soit que les notes primaires contenues dans les battements cardiaques soient trop faibles, ou que ces notes soient plus basses que le son propre de toute la masse d'air contenue dans le tuyau, quand j'ai montré cet instrument à M. le docteur Hiffelsheim pour l'éprouver ensemble, nous n'avons pas réussi à distinguer les notes primaires des bruits du cœur; la quantité d'air nous a semblé, au contraire, n'avoir aucune influence sur le résultat; mais M. Hiffelsheim fut si étonné de la netteté avec laquelle les battements du cœur arrivaient à l'oreille, qu'il me déclara que cet appareil fournirait un stéthoscope préférable au stéthoscope ordinaire, si on pouvait, sans nuire à son effet, en réduire suffisamment les dimensions. Les expériences que je fis alors dans cette voie, m'ont fait connaître que le diamètre de la lentille pouvait être réduit à 5 centimètres. Quant au grand tuyau à piston, je l'ai remplacé par une petite capsule hémisphérique dans la-

Digitized by Google

quelle s'enfonce la lentille. Cette capsule est surmontée à son sommet d'un petit tube destiné à recevoir le tuyau en caoutchouc qui fait communiquer la masse d'air intérieure avec l'oreille. Un petit robinet fixé latéralement dans la monture de la lentille, sert à la gonfler toutes les fois qu'on voudra s'en servir et à la dégonfler ensuite. Un couvercle garantit la membrane d'avaries lorsqu'on porte l'appareil dans sa poche. En essayant des membranes de différentes épaisseurs, je n'ai pas trouvé de différence dans les résultats, tant qu'on ne dépasse pas certaines limites. Il en est autrement du degré de tension produit par le gonflement; on fera donc bien de chercher pour chaque instrument le degré de gonflement convenable, ce qu'on fera sans difficulté, puisqu'on pourra expérimenter sur soi-même.

Ce sera évidemment aux praticiens de juger cet instrument au point de vue médical ; tout ce que je peux dire à cet égard, c'est que les médecins auxquels je l'ai fait voir jusqu'ici, l'ont trouvé très-commode et pratique. — Comme acousticien, je dois ajouter que l'usage de cet instrument nouveau ne restera pas restreint à l'examen des battements du cœur. Ainsi, par exemple, les personnes qui ont l'oreille dure le pourront employer pour mieux entendre le son du piano en appliquant la lentille gonflée sur la table d'harmonie et l'extrémité du tuyau flexible dans leur oreille. De même, lorsqu'on parle contre la membrane extérieure, l'appareil fait bien mieux entendre la parole que ne le font les cornets acoustiques ordinaires. Dans ce dernier cas, la lentille peut être remplacée par une membrane simple, car on n'a plus alors besoin de la gonfler.

Je n'ai pas publié plutôt la description de cet instrument, parce que j'ai toujours espéré que M. Hiffelsheim le ferait lui-même, puisque je lui dois de m'être occupé de ce sujet; mais M. Hiffelsheim m'a déclaré que l'appareil, quoiqu'il donne de si bons résultats, ne serait favorablement accueilli que si je trouvais un moyen de représenter graphiquement la différence entre les sons tels qu'ils sont perçus par l'ancien et le nouveau stéthoscope. Il se peut que cette observation soit juste ; mais il n'est pas aisé de mettre cela à exécution, et mes occupations ne me permettent pas de pousser plus loin ces recherches et ces tâtonnements. Je n'ai donc pas cru devoir différer plus longtemps la publication de cette note ; j'ai pensé, d'un côté, que le nouvel appareil pourrait rendre service à beaucoup de personnes, et, d'un autre côté, je désire sauvegarder mes droits, ayant rencontré des personnes qui connaissaient déjà l'instrument, mais ne savaient rien de la part qui me revient dans son invention.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1.

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

COMPTES RENDUS DES SÉANCES

de la réunion des Sociétés savantes en avril 1864

Mercredi 30 avril a eu lieu, à midi, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, la réunion générale des délégués des Sociétés savantes des départements.

M. Amédée Thierry a prononcé l'allocution suivante :

« La haute pensée qui avait créé nos réunions est réalisée, le but est rempli ; nous sommes, en 1864, plus nombreux qu'en 1859, plus nombreux qu'en 1861. Honneur en soit donc au gouvernement, qui avait compté sur le succès de cette institution, et à la raison publique qui le réalise !

« Quand des Pyrénées au Rhin, des Alpes à l'Océan, on est venu mettre en commun ses conceptions et ses travaux, son esprit et son âme, quand on s'est connu, encouragé, contrôlé, compris, quand on a mesuré ses idées à celles des autres, on retourne plus éclairé, plus sûr de soi-même, au labeur scientifique : c'est que l'union fait la science comme elle fait la force. »

Les membres de la section des sciences se sont réunis dans le grand amphithéâtre de la Faculté. Les séances ont été présidées tour à tour par M. Le Verrier, sénateur, président du Comité, et par M. Milne Edwards, de l'Institut, vice-président. MM. Favre, de l'Académie de Marseille ; Lereboullet, de la Société des sciences naturelles de Strasbourg ; Godron, de l'Académie de Stanislas de Nancy ; Billet, de l'Académie de Dijon, ont pris place au bureau, ainsi que M. Émile Blanchard, de l'Institut, secrétaire du Comité.

Séance du 30 mars.

M. Nicklès, *de Nancy*. **Études sur les composés du Thallium.** — Ces études étant déjà résumées dans *Les Mondes*, nous les remplacerons par un autre mémoire de l'habile chimiste, intitulé :

La terre végétale du Rieth français. — Le Rhin coule dans une plaine d'une uniformité frappante qui, entre Schelestadt et Strasbourg, a une section transversale d'environ 30 kilomètres, et qui, plus bas, a rarement moins de 14 à 18 kilomètres. Cette plaine, à laquelle on donne vulgairement le nom de Rieth, est en grande partie constituée par le *Gœss* ou *Leime*, puissant dépôt calcaréo-siliceux, appartenant aux alluvions anciennes qui occupent, dans le seul département du Bas-Rhin, 1 488 kilomètres carrés, c'est-à-dire environ le tiers de la superficie totale du département.

Digitized by Google

Les matériaux sur lesquels les recherches ont porté, ont été pris sur la rive gauche du Rhin dans les pâturages situés entre ce fleuve et l'Ill, par conséquent dans le Rieth français, plaine tourbeuse, traversée dans toute sa longueur par le canal du Rhône au Rhin, et remarquable par de nombreux tumuli germains ou gallo-germains, qu'on y trouve établis sans ordre, mais caractéristisés par une forme concentrique d'une grande régularité!

Ce n'est guère que sur ces éminences élevées par l'homme que la végétation est satisfaisante; partout ailleurs on ne trouve que de maigres pâturages, fournissant un foin de mauvaise qualité, connu sous le nom de foin aigre et attestant une douloureuse stérilité.

Ces matériaux ont été:

1° Terre végétale prise immédiatement sur le gazon;

2° Terre grise recueillie un décimètre plus bas;

3° Terre blanchâtre, le Gœss proprement dit, puisée à environ un décimètre au-dessous du n° 2, à l'endroit marqué par la différence des couleurs qui caractérisent les deux couches.

Nous ne donnerons pas les nombres des analyses, nous dirons seulement les résultats auxquels ils ont conduit:

Dans le n° 1, ou terre végétale, le fer se trouve exclusivement à l'état de protoxyde;

Dans le n° 2, ou terre intermédiaire, il est à l'état de protoxyde et de sesquioxyde;

Enfin, le n° 3, qui est la terre vierge, ne contient ce métal que sous la forme de sesquioxyde.

Ce qui manque à ces terres ce n'est pas le fer, mais bien une matière capable, soit d'empêcher le protoxyde de fer, dérivé du sesquioxyde, d'entrer en combinaison avec la substance organique et de se dérober ainsi à l'action de l'air, soit de chasser ce protoxyde de ses combinaisons, lorsque par hasard il s'en est produit.

Donc si les prairies du Rieth sont, en ce moment, impropres à une bonne culture, si les populations de cette contrée sont dans une situation moins prospère que celles de la rive droite de l'Ill, cela tient en grande partie, à l'absence d'une matière alcaline, tout au moins du calcaire. Un marnage ferait l'affaire.

En effet: 1° la chaux neutraliserait les acides formés par les détritus végétaux;

2° Elle déplacerait ainsi le protoxyde de fer-combiné à ces acides, ou bien encore:

3° Elle empêcherait pareille combinaison de s'effectuer. Par conséquent le protoxyde de fer, demeuré ou redevenu libre, attirerait de nouveau l'oxygène pour le reporter sur les détritus végétaux.

Digitized by Google

4° En alcalinisant le sol, la chaux rendrait celui-ci apte à développer aux dépens des éléments de l'eau et de l'air, de l'azotite et de l'azotate d'ammoniaque, substances éminemment fertilisantes, et dont la production en grand est toujours un problème non entièrement résolu.

5° Enfin, par la même raison, la chaux déterminerait l'absorption de l'oxygène de l'air; et, par conséquent, l'érémacausie de la matière organique, d'où il résulterait une source d'acide carbonique fort utile à la végétation.

C'est donc du calcaire qu'il faut au Rieth, pour le délivrer de ses tourbières. Heureusement cette précieuse matière n'est pas loin, puisqu'elle se trouve sous la main à un ou deux décimètres au-dessous du gazon, et qu'elle pourrait être mise au jour, moyennant un simple labourage. C'est en mélangeant le sol superficiel avec le Gœss sous-jacent, qu'on donnera au premier, les éléments qui lui manquent pour produire les effets utiles énumérés ci-dessus.

M. Duval-Jouve, *de la Société des sciences naturelles de Strasbourg*. **Recherches sur l'arête des Graminées.** — L'arête des Graminées a souvent attiré l'attention des botanistes depuis l'époque, déjà éloignée, où Palisot de Beauvois attribua à cet appendice une si grande importance dans l'établissement des genres de cette famille, mais on n'a pas toujours été d'accord sur la manière de distinguer les arêtes des soies ou barbes qui terminent les glumelles. D'autre part, on a émis deux opinions sur la nature morphologique du même appendice. M. Raspail en fit un axe secondaire arrêté dans son développement. Link l'a considérée comme le limbe d'une feuille réduite à sa nervure médiane et dont la glumelle est la gaîne. A l'appui de cette opinion se joint cette circonstance, que le plus souvent les glumelles aristées sont bifides à leur sommet, comme si la nervure médiane qui s'est isolée en arête faisait défaut au sommet. De ces deux opinions, la première a été rarement adoptée et reproduite; celle de Link, au contraire, a été généralement acceptée. M. Duval-Jouve a fait d'abord remarquer que, comme conséquences de l'opinion de Link, il résulterait : 1° Que la partie de la glumelle qui est au-dessus du point d'isolement de l'arête doit répondre à la ligule; 2° Que, pour s'isoler en arête sur un point quelconque du dos de la glumelle, il faudrait que la nervure médiane existât à la partie inférieure de cette même glumelle, au-dessous du point de séparation; 3° Qu'il faudrait enfin et surtout qu'on retrouvât dans l'arête les tissus élémentaires et constitutifs d'une nervure.

Or : premièrement, la partie supérieure de la glumelle ne ressemble en rien à une ligule; loin de se réduire à ce tissu cellulaire,

Digitized by Google

pellicule mince, qui est comme le prolongement de la membrane épidermique tapissant l'intérieur de la gaîne, elle conserve tous les tissus de la glumelle, nervure, cellules à chlorophylle, etc.; secondement, il n'y a point de nervure médiane au-dessous de la naissance de l'arête, ainsi que Palisot de Beauvois l'a déjà signalé lui-même, et alors l'arête ne peut pas être la continuation avec isolement d'une nervure médiane qui n'existe pas au-dessous d'elle; troisièmement, enfin l'examen comparatif des tissus de l'arête et de ceux d'une nervure montre qu'il n'y a aucun élément commun. Dans l'arête, point de faisceau fibro-vasculaire, mais seulement de très-longues cellules simples tout à fait analogues aux cellules qui constituent les poils si fréquents à la base des glumelles (les parois sont seulement plus épaisses et plus colorées). Dans certains genres (*Aira*, *Corynephorus*, *Deschampesia*), ces longues cellules s'isolent avec une extrême facilité par la simple rupture de l'arête; dans les *Corynephorus* elles se séparent d'elles-mêmes et s'épanouissent en une petite collerette de poils au-dessous de la partie claviforme et terminale de l'arête. Dans les *Avena*, les *Stipa*, etc., l'adhérence entre elles de ces longues cellules est beaucoup plus forte.

Les arêtes dues à une agglomération de ces longues cellules ne sont donc que des organes très-accessoires, qui manquent ou existent presque indifféremment sur les glumelles d'un même épillet.

D'autre part, si l'arête était le limbe isolé d'une feuille réduite à sa nervure médiane, ce devrait être ce limbe, c'est-à-dire l'arête, qui se développerait dans les graminées, que les anciens botanistes appelaient *vivipares* (*Poa* vivipara, *Festuca*, etc.). Or, c'est encore le contraire qui a lieu. Jamais une glumelle aristée ne devient *vivipare* par le développement de l'arête, mais seulement par celui de la partie supérieure de la glumelle, qui serait la ligule dans l'opinion de Link. Ainsi, rien de commun entre une arête et une nervure. Dès lors rien de plus facile que la distinction d'une arête et d'une soie, puisque cette dernière est la prolongation d'une nervure, et qu'elle en offre tous les éléments.

L'arête n'étant qu'un appendice qui existe ou n'existe pas, sa présence ou son absence ne peut servir à l'établissement d'un genre; mais, d'autre part, quand elle se montre, sa forme dans chaque genre, chaque groupe ou chaque espèce, est parfaitement déterminée, distincte et constante, et fournit d'excellents caractères distinctifs, à peu près comme les cornes des Ruminants, qui peuvent manquer, mais qui ont une forme déterminée quand elles se montrent. Les arêtes semblent confirmer ce principe, que la forme des organes accessoires est plus importante que leur présence.

Digitized by Google

M. Bourget, *de Clermont-Ferrand.* **Théorie mathématique du mouvement vibratoire des membranes circulaires.** (*Desideratur!*)

M. Leymerie, *de Toulouse.* **Origines des calcaires.** (*Desideratur*).

M. Félix Bernard, *de Clermont-Ferrand.* **Théorie des bandes d'interférence produites dans le spectre par l'interposition partielle d'une plaque mince transparente sur le trajet d'un faisceau lumineux, dans le cas des ondes planes. Application de ce phénomène à la détermination des longueurs d'onde des rayons du spectre. Longueurs d'onde de la raie A et de la raie du Thallium.**

Lorsqu'on examine un spectre lumineux continu formé par la dispersion d'un prisme, en couvrant la moitié de la pupille par une lame transparente, de manière à ne modifier dans sa marche que la partie du faisceau qui se trouve du côté de la partie violette du spectre, celui-ci paraît, en général, sillonné dans toute son étendue par des bandes transversales alternativement obscures et lumineuses qui portent le nom du physicien qui les a le premier remarquées; ce sont les bandes de Talbot. Néanmoins, la particularité de l'orientation de la lame par rapport à l'angle réfringent du prisme paraî lui avoir échappé; c'est M. Brewster qui a découvert que les bandes ne se forment point lorsque la lame est placée du côté du spectre correspondant aux rayons de moindre déviation.

De cette sorte de dissymétrie apparente du faisceau réfracté M. Brewster a conclu une nouvelle propriété de la lumière, une nouvelle polarité apparente des rayons lumineux que la théorie ondulatoire était, selon lui, dans l'impuissance d'expliquer. M. Airy, en soumettant cette question au calcul, a donné de ce phénomène une explication fondée sur les principes ordinaires de la diffraction qui se trouve développée dans deux mémoires publiés dans les *Transactions philosophiques* de 1840 et de 1841. M. Airy considère ce phénomène comme produit par l'interférence de rayons directs avec des rayons retardés par la lame, après leur passage à travers le système réfringent de l'œil.

On pouvait voir facilement que l'intervention des organes de l'œil, pour produire l'interférence, n'est nullement nécessaire, et qu'en interposant convenablement la lame en un point quelconque du trajet du faisceau on devait obtenir les mêmes apparences. Cette prévision de M. Bernard ne l'a point trompé : il a fractionné, par ce moyen, le faisceau en deux parties, avant ou après son incidence sur le prisme; il a obtenu, lorsque la lame était placée du côté de la partie *rouge* du spectre, le même nombre de bandes, entre deux mêmes raies de Frauenhofer, que lorsqu'elle était disposée près de l'œil du côté de la partie *violette*, dans l'expérience de Talbot, ainsi qu'il devait

Digitized by Google

s'y attendre. En admettant la théorie de M. Airy, l'explication de ce phénomène se trouvait à peu près calquée sur celle des bandes de Talbot ou s'en déduisait par une discussion facile ; cependant les formules de M. Airy l'ont conduit à admettre comme possible la formation des bandes d'interférence lorsque la lame est placée près de l'œil du côté de la partie *rouge* du spectre, ce qui se trouve d'accord avec les observations de Talbot, mais en désaccord complet avec les expériences de M. Brewster.

M. Bernard a examiné ce cas avec soin : il a vu, en effet, quelquefois des bandes pâles apparaître dans le spectre ; mais, avec un peu d'attention, il lui a été facile de reconnaître qu'elles étaient plus nombreuses que pour la position de la plaque indiquée précédemment ; qu'elles étaient dues à l'interférence de rayons qui avaient traversé directement la plaque avec d'autres rayons qui avaient subi deux réflexions dans son intérieur lorsque la plaque se trouvait accidentellement couvrir en entier la pupille. Il a trouvé plus tard cette observation consignée dans un remarquable mémoire, peu connu en France, de M. Stokes, sur les effets produits dans le spectre lorsqu'une partie du faisceau incident est modifiée dans sa marche par l'interposition d'une plaque transparente plongée dans un liquide. Dans son travail, l'éminent physicien donne la théorie générale de ce phénomène, déjà étudié au point de vue expérimental par M. Baden-Powel. Cette théorie renferme, comme cas particulier, celle des bandes de Talbot, et rend parfaitement compte des faits observés par M. Powel et par M. Brewster ; entre autres de la polarité apparente du faisceau lumineux et de la relation qui doit exister entre l'épaisseur de la lame et la largeur du faisceau pour que les bandes apparaissent ou possèdent leur maximum d'éclat.

Cependant M. Bernard signale en outre d'autres faits intéressants relatifs à la formation des bandes qui n'avaient pas encore été indiqués ; il a étudié de plus près les circonstances dans lesquelles l'interférence peut se manifester, et les faits qu'il a observés lui ont permis de formuler d'une manière plus complète les lois qui président à la production du phénomène : 1° Le parallélisme du bord de la plaque retardatrice avec l'arête réfringente du prisme n'est pas nécessaire pour produire les bandes ; 2° Si on imprime à la plaque un mouvement de rotation dans son plan, dans un sens ou dans l'autre, à partir de la position du parallélisme pour laquelle les bandes apparaissent, celles-ci ne cessent pas d'être visibles, tant que la rotation de la plaque n'atteint pas 90° de part et d'autre de cette position, sans que leur nombre soit changé ; 3° Lorsque le bord de la lame est devenu perpendiculaire à l'arête du prisme, les bandes s'évanouis-

Digitized by Google

sent; 4° Durant la demi-révolution suivante de la plaque les bandes ne se forment point, mais elles commencent à se manifester, aussitôt qu'on a dépassé la position de la plaque pour laquelle le bord de la lame est redevenu perpendiculaire à l'arête du prisme; 5° Les bandes peuvent se manifester avec une très-grande vigueur; quelle que soit l'orientation de la lame par rapport au prisme, elles apparaissent simultanément dans tous les spectres quand la dispersion est produite par un réseau, même avec les lames les plus minces; ce qui paraît être en contradiction manifeste avec les faits observés par les physiciens cités précédemment et les conditions indiquées par la théorie; pour l'apparition des bandes, il suffit, ce qui n'est prévu, ni dans la théorie de M. Airy, ni dans celle de M. Stokes, que le spectre soit formé par un mince faisceau de rayons sensiblement parallèles.

Les phénomènes relatifs à la rotation de la plaque se déduisent aisément des formules de M. Stokes; mais le dernier, qui se rapporte à la théorie de la diffraction parallèle; demandait à être traité à part. En appliquant la méthode de calcul ordinaire relative aux phénomènes de diffraction produits par les fentes étroites, dans le cas des ondes planes, M. Bernard a montré comment le cas de non-polarité apparente découvert par lui, se déduit du cas de polarité de M. Brewster compris dans la théorie de M. Stokes: c'est par le passage d'un phénomène de diffraction à celui d'un phénomène d'interférence simple.

Pour se placer dans les conditions indiquées par le calcul, M. Bernard emploie les dispositions suivantes: La lumière solaire pénètre par une ouverture étroite rectangulaire dans une chambre obscure, et tombe sur la fente du collimateur d'un spectroscope. La lame diffringente étant placée perpendiculairement à la direction du faisceau, entre les deux fentes, son bord extérieur dirigé parallèlement à la direction de la fente du collimateur, on dispose derrière la lame, près de cette fente, un petit écran sur lequel vient se projeter l'ouverture du volet. La projection de cette ouverture présente deux parties qui sont inégalement éclairées; l'une d'elles, la plus obscure, est la projection de la partie de la lame traversée par le faisceau; l'autre est la projection de la seconde moitié restée libre de l'ouverture. La séparation brusque de ces deux parties de l'image de la fente est indiquée par une ligne droite parallèle à la fente. Si on s'arrange de manière à faire coïncider cette ligne avec la ligne médiane de la fente du collimateur, ce qui est facile, la dispersion du faisceau, produite par un prisme ou par un réseau, met infailliblement en évidence le phénomène d'interférence; les bandes sont très-vives et se

Digitized by Google

montrent toujours, même avec les lames les plus minces, tandis que lorsque le phénomène se produit dans les autres circonstances, la largeur du faisceau incident ou réfracté doit être comprise entre certaines limites indiquées par la théorie. Lorsque les dispositions ont été bien prises, on peut élargir sensiblement la fente du collimateur, de manière à obtenir un spectre des plus lumineux, sans que les bandes disparaissent. Si on élargit l'ouverture du volet qui donne accès à la lumière dans la chambre obscure, les bandes qu'on aurait aperçues, en même temps que tous les spectres formés par un réseau, s'éteignent peu à peu et finissent par s'effacer complétement.

Ce phénomène conduit à des applications importantes, relatives à la mesure des longueurs d'onde du rayon lumineux et au classement des lignes spectrales. Rien n'est plus facile, en théorie, que de déterminer la longueur d'onde d'une raie quelconque du spectre, par la méthode des réseaux : c'est cependant une des opérations les plus délicates de l'optique ; on peut reconnaître en effet, à l'inspection de la formule qui donne par cette méthode la valeur de cette quantité, que pour obtenir à peu près exactement le quatrième chiffre significatif du nombre qui la représente, il faudrait pouvoir disposer d'un excellent cercle donnant la seconde, d'un réseau mesuré avec une exactitude comparable à celle qui permettrait d'évaluer les angles, et opérer sur une raie toujours bien visible et bien nette. Fraunhofer a employé à cet usage dix réseaux différents ; et, malgré la précision de ses mesures angulaires, ses résultats ont, pour la même raie, présenté des différences souvent assez considérables : pour la raie H, par exemple, les déterminations faites avec deux de ces réseaux ont différé de plus de $\frac{1}{35}$ de leur valeur moyenne. M. Bernard a repris ces déterminations par d'autres méthodes : ces recherches font l'objet d'un mémoire qui contient le développement et les applications des idées qu'il a exposées dans l'une des réunions générales de l'année dernière. Il donne dans ce mémoire la longueur d'onde des sept raies principales du spectre solaire ; il y a ajouté celle de la raie A, qu'on ne trouve dans aucun traité de physique et celle de la raie verte du thallium. Ces dernières valeurs exprimées, en millionièmes de millimètres, sont les suivantes :

$$A = 760{,}6$$
$$Tl = 535{,}2$$

Les valeurs relatives aux autres raies y sont discutées et comparées à celles de Fraunhofer. Si on remarque que l'épaisseur d'environ un millimètre du quartz employé est très-facile à évaluer au sphéromètre ; qu'entre A et H il y a plus de 700 bandes d'interférence, avec cette épaisseur, et qu'on peut sans difficulté apprécier $\frac{1}{10}$ de

Digitized by Google

bande, on voit que, si on veut se borner à classer les raies par les bandes, on a plus de 7000 traits de repère invariables dans cet intervalle du spectre. C'est un moyen que l'auteur se propose d'employer pour classer les raies des métaux alcalins et des autres spectres les plus intéressants ; il a fait construire pour ces recherches un appareil pouvant servir de spectroscope et de goniomètre. Quand on veut observer les bandes, on adapte à la lentille du collimateur un obturateur à ouverture rectangulaire et mobile, sur laquelle on dispose la plaque diffringente. Une disposition très-simple permet de transformer l'appareil en goniomètre, muni de verniers avec lesquels on peut apprécier les dix secondes. A l'aide d'un double mouvement de la lunette et du collimateur et de quelques autres pièces accessoires, on peut obtenir un centrage facile et rigoureux. Cet appareil, construit avec le plus grand soin par M. Duboscq, a permis à M. Bernard de mesurer très-exactement les indices dont la connaissance était nécessaire pour le calcul des longueurs d'onde.

— M. Lecoq, *de Clermont Ferrand.* — **Analogies et différences des cirques de la Lune et des cratères de l'Auvergne.** (*Desideratur.*)

M. Lereboullet, *de Strasbourg.* **Mode de formation des cellules embryonnaires chez les poissons.** — Après avoir rappelé le phénomène bien connu du fractionnement vitellin, M. Lereboullet établit un premier fait qu'il regarde comme démontré par ses recherches, celui de l'absence d'une membrane propre autour des globes de segmentation. Quand on examine ces derniers dans le liquide vitellin et qu'on les manipule avec des aiguilles, on les voit se fondre les uns dans les autres, preuve évidente qu'il ne saurait exister de membrane autour de ces sphères. Lorsqu'on fait disparaître, par le lavage, le liquide vitellin, les sphères, vues dans l'eau, sont nettement circonscrites, mais il est facile de voir, en les comprimant ou en les déchirant avec des aiguilles, que la prétendue membrane d'enveloppe n'existe pas. Cette recherche est rendue plus facile quand on ajoute un peu d'eau acidulée à la préparation, car alors on peut réduire la sphère en particules très-petites, et s'assurer que l'apparence d'une membrane d'enveloppe est due à ce que les granules adhèrent les uns aux autres d'une manière continue. Un second fait est la diminution successive des granules dans les sphères de segmentation. Ces granules, en même temps qu'ils diminuent de nombre, deviennent plus pâles et de moins en moins apparents. Il arrive un moment où ils sont tellement réduits qu'on peut même les compter. L'auteur fait remarquer qu'à ce degré de division des amas de granules, on a sous les yeux des formes qui ressemblent parfaitement à des cellules;

Digitized by Google

mais encore ici, en recourant à la coagulation, on peut s'assurer qu'il n'existe pas de véritable membrane cellulaire.

D'un autre côté, quand le germe est arrivé à cet état d'extrême division, on trouve, parmi les formes d'apparence cellulaire dont il vient d'être question, d'autres formes que l'auteur regarde comme des cellules naissantes. Ce sont des sphères ayant à leur centre une vésicule entourée de granules beaucoup plus apparents; ces granules, qui sont disposés en anneau autour de la vésicule centrale, sont donc évidemment de nouvelle formation, car ils sont non-seulement plus distincts, mais encore plus nombreux que dans les dernières sphères provenant du fractionnement du germe.

Il résulte de cette dernière considération que les véritables cellules ne sont pas formées des mêmes éléments que ceux qui constituaient primitivement le germe; ce sont des formations nouvelles. Seulement la question de savoir si la cellule commence par le noyau vésiculeux qu'on voit à son centre ; ou si elle commence, au contraire, par la membrane de la cellule, reste indécise. L'auteur a trouvé de jeunes cellules sans membrane enveloppe formées d'une vésicule entourée de granules, et d'autres cellules composées d'une enveloppe cellulaire avec une vésicule centrale sans granules ou entourée d'un nombre plus ou moins considérable de ces éléments microscopiques.

En résumé, dit l'auteur, plusieurs faits certains me paraissent résulter de mes recherches : tels sont l'absence de membrane propre autour des globes de fractionnement, et la diminution progressive des éléments granuleux dans ces sphères; tel est encore ce fait que les cellules embryonnaires sont des formations nouvelles. Mais ce qui reste incertain, c'est le mode réel de constitution de ces cellules. Elles sont composées d'éléments nouveaux, mais l'auteur n'a pu déterminer d'une manière positive le mode de groupement successif de ces éléments, puisqu'il a vu la membrane cellulaire tantôt précéder, tantôt suivre le dépôt des granules nouveaux.

M. Isidore Pierre, *de la Société d'Agriculture et de Commerce de Caen.* **Recherches expérimentales sur le développement du blé.** — Dans la partie de la France, a dit l'auteur, où les biens ruraux sont affermés, il est assez d'usage d'insérer dans les baux des clauses qui interdisent aux fermiers de *surcharger* pendant les dernières années de leur jouissance les champs qui leur sont loués, c'est à-dire qu'il est défendu de faire produire à la terre pendant cette période finale du bail des récoltes trop multipliées. Cette clause restrictive a pour but de prévenir un trop grand appauvrissement du sol; mais, lorsqu'il surgit à cette occasion des différends entre les intéressés, les tribunaux éprouvent quelque embarras dans leur appréciation, les

Digitized by Google

agronomes eux-mêmes ayant émis sur la question des opinions très-différentes, surtout depuis vingt-cinq ou trente ans.

M. Isidore Pierre a pensé qu'on pourrait faire faire un pas à la question si, au lieu de se borner à constater les accroissements du poids brut de la récolte, on suivait en même temps la marche de l'*accumulation* dans la plante *des éléments que le sol peut seul fournir*, et particulièrement de ceux qui forment la base des engrais destinés à entretenir la fertilité du sol. Il a donc suivi le développement du blé depuis le moment où la tige va commencer à s'allonger, au commencement du printemps, jusqu'à l'époque de sa maturité. Il a cherché en même temps à constater aux diverses époques d'observation la répartition des divers éléments constitutifs principaux de la plante dans ses différentes parties (racines, tiges, feuilles, épis, etc.); puis, pour mieux faire ressortir les résultats de ses analyses, il les a représentés par des courbes, au nombre de 112 et construites de la manière suivante : Sur une ligne horizontale, tracée au bas de la feuille, on a porté des longueurs égales entre elles qui représentent les jours comptés à partir de l'époque de la première observation. Perpendiculairement à la première direction, à l'époque indiquée pour chaque observation, et à partir de la ligne horizontale dont il vient d'être parlé, sont comptées d'autres longueurs égales, proportionnelles aux résultats numériques obtenus; — en joignant par un trait continu les extrémités de ces diverses perpendiculaires, on obtient une courbe, dont la forme donne une idée assez exacte de la marche de l'accumulation de tel ou tel principe dans une partie déterminée de la plante. L'inspection de ces courbes conduit aux conclusions suivantes : S'il n'est pas vrai de dire avec Mathieu de Dombasle que le blé n'emprunte plus rien au sol après sa fécondation, *plusieurs semaines avant sa complète maturité, la plante cesse d'éprouver un accroissement de poids sensible :* de toutes les parties de la plante, l'*épi seul* paraît alors faire exception et augmenter de poids jusqu'à la fin, *aux dépens des autres parties* de la plante, qui lui abandonnent une partie de leur propre substance; *le poids total de l'*AZOTE *contenu dans la récolte complète, le poids total* DES MATIÈRES ORGANIQUES, *celui des* ALCALIS, *de la* CHAUX, *de la* MAGNÉSIE, cessent *également de croître environ un mois avant la maturité du blé; le poids total de l'*ACIDE PHOSPHORIQUE *paraît seul faire exception, puisqu'il a encore éprouvé pendant les dernières semaines un accroissement notable dont* l'épi seul a profité.

Si, après la floraison, le blé ne contient pas encore la totalité de la matière organique nécessaire à son entier développement, il peut déjà contenir la presque totalité des principes minéraux qui lui sont nécessaires, l'acide phosphorique excepté; par conséquent, c'est sur-

Digitized by Google

tout avant cette phase de son développement que le blé doit puiser dans le sol ceux des éléments de son organisme que le sol peut lui fournir.

Les balles qui servent d'enveloppe au grain, *la partie de la plante de beaucoup la plus riche en* SILICE, en contiennent de 12 à 14 pour 100 de leur poids, et *la silice constitue environ les* 95 *centièmes du poids de leurs cendres.*

M. BAUDRIMONT, *de Bordeaux.* **Recherches sur la structure des corps cristallisés et sur la forme de leurs particules.** — Afin d'établir un lien entre les formes des cristaux et leur composition chimique, on a généralement eu recours à la théorie corpusculaire. On a cherché comment il serait possible, par divers groupements d'atomes, de reproduire les formes cristallines. Cette marche synthétique n'a pu, jusqu'à ce jour, rendre compte de tout ce que la chimie nous indique. M. Baudrimont a cru devoir suivre une méthode inverse, lente et difficile, mais donnant des résultats plus certains. La première chose à faire était de déterminer les formes des éléments constitutifs des cristaux, c'est-à-dire des particules qui les forment; car on aurait ainsi des renseignements pratiques sur la mise à l'étude des molécules qui échappent à l'observation directe.

Si l'on admet que les particules cristallines sont des petits polyèdres qui peuvent s'adapter les uns aux autres par leurs faces sans laisser d'intervalles vides, on est conduit à reconnaître qu'il n'y a que trois sortes de polyèdres qui possèdent ces propriétés : ce sont les *cuboïdes*, les *prismes hexaèdres* et les *dodécaèdres* cristallographiques.

On trouve, par une méthode facile, qu'il y a 33 cuboïdes, 42 prismes hexaèdres et un nombre de dodécaèdres qui est au moins égal à celui des cuboïdes.

Tous ces polyèdres sont loin de se rencontrer dans la nature. On n'y a encore trouvé que 8 cuboïdes, 4 prismes hexaèdres et 3 dodécaèdres.

Les cuboïdes, en se réunissant les uns aux autres, donnent naissance à une structure *quadratique*, formée de files dont les particules sont *opposées*, et que l'on peut rapporter à 3 axes.

Les prismes hexaèdres donnent lieu à une structure *mixte*, c'est-à-dire opposée dans un sens et alternée dans l'autre. Les polyèdres ainsi formés ont 4 axes, dont 3 dans un même plan.

Les dodécaèdres donnent naissance à une structure essentiellement alterne et possèdent 6 axes principaux.

Ces résultats ont été appliqués à 321 espèces minérales cristallisées qui ont été reportées dans 15 groupes différents.

Les particules produisant les cristaux par leur réunion, il découle

Digitized by Google

de ces faits qu'elles sont les véritables formes primitives des cristaux, qu'il y en aurait alors de trois ordres différents, distincts par le nombre de leurs axes : 3, 4, 6, et que ces trois ordres, qui pourraient donner un très-grand nombre de genres, de formes, n'en donnent cependant que 15, qui ont été observés dans la nature.

M. le docteur Gintrac, *de Bordeaux, de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.* — **Faits relatifs à l'anatomie et à la physiologie pathologiques des hémorrhagies encéphaliques et rachidiennes.** — Les propositions formulées comme il suit par l'auteur reposent sur 818 observations.

Les hémorrhagies des centres nerveux sont méningées, cérébrales, cérébelleuses, mésocéphaliques, bulbaires, spinales.

Les premières sont extra-méningées, intra-arachnoïdiennes, ou sous-arachnoïdiennes.

Les hémorrhagies intra-arachnoïdiennes sont fréquentes. Elles se produisent sans rupture vasculaire apparente. Leur origine directe, leur existence propre ne peut être contestée.

Les hémorrhagies cérébrales doivent d'abord être recherchées à la périphérie de l'organe, c'est-à-dire dans la substance corticale, où, à cause sans doute du voisinage, elles empruntent quelques-uns des traits étiologiques des hémorrhagies méningées. Elles s'observent, en effet, dans la première enfance et dans la vieillesse, chez les aliénés et à la suite des excès alcooliques.

Les hémorrhagies des lobes cérébraux sont fort communes. Celles du lobe moyen forment la série la plus considérable. La substance cérébrale présente d'abord un ramollissement plus ou moins étendu autour du foyer hémorrhagique, puis, dès le deuxième mois, une néo-membrane destinée à résoudre le sang épanché, offre, dans une dernière période, le resserrement du foyer et le retour ou même l'exagération de la consistance normale du tissu cérébral.

Les hémorrhagies des lobes antérieur et postérieur sont beaucoup moins fréquentes.

Celles du corps calleux sont très-rares.

Les hémorrhagies du corps strié sont au contraire fort communes, mais beaucoup moins que celles des lobes moyens.

Les hémorrhagies des couches optiques viennent après.

Les foyers hémorrhagiques des lobes, des corps striés et des couches optiques s'ouvrent parfois dans les ventricules; en outre, ces cavités peuvent aussi avoir leurs hémorrhagies propres.

Les hémorrhagies du cervelet proviennent des lobes, droit ou gauche, ou de la région centrale.

Digitized by Google

On n'a que bien peu d'exemples d'apoplexie bulbaire; on compte un plus grand d'apoplexies spinales ou rachidiennes.

L'un des premiers effets de l'hémorrhagie encéphalique est la perte de connaissance, c'est-à-dire la suspension des actes de la vie de relation.

Au début de l'attaque, les vomissements, assez rares dans les hémorrhagies cérébrales, sont fréquents dans les hémorrhagies du mésocéphale et dans celles du cervelet.

Le délire, rare ou nul dans celles-ci, s'est montré dans les apoplexies méningées et dans les hémorrhagies de la substance corticale.

Les convulsions s'observent peu dans les apoplexies cérébrales, plus souvent dans les apoplexies cérébelleuses, et surtout dans celles du mésocéphale.

La paralysie affecte les quatre membres dans les hémorrhagies méningées doubles; dans les apoplexies cérébrales quand les deux hémisphères ou les ventricules sont envahis; dans les apoplexies du cervelet et du mésocéphale lorsque ces organes sont affectés au centre. Les deux membres inférieurs sont paralysés dans les hémorrhagies rachidiennes, et les deux supérieurs aussi quand la lésion est cervicale.

L'hémiplégie a lieu si l'un des côtés du cerveau, du cervelet ou du mésocéphale est le siége du foyer hémorrhagique, et elle se produit constamment du côté opposé au siége de la lésion. C'est une vérité connue depuis Aretée, et l'entre-croisement des racines nerveuses sur la ligne médiane avait été deviné par les pathologistes bien des siècles avant qu'il eût été démontré par les anatomistes.

Dans l'hémiplégie ordinaire, les membres supérieurs et inférieurs et la face sont affectés du même côté. Mais quelquefois la face ne l'est pas du même côté que les membres. C'est une sorte de paralysie qu'on a nommée alterne. Elle appartient presque en propre au mésocéphale et aux pédoncules. Ce fait de paralysie alterne se montre encore dans la déviation de la langue, qui tantôt incline sa pointe du côté hémiplégié, tantôt du côté opposé. Les pupilles sont souvent dilatées, plus souvent resserrées, surtout dans les hémorrhagies cérébelleuses et mésocéphaliques. C'est aussi avec ces dernières qu'a été plusieurs fois noté le trouble ou la perte de la vue. On a rattaché la perte de la parole à la lésion des lobes antérieurs du cerveau, et particulièrement de la troisième circonvolution frontale. Mais aux sept ou huit exemples cités, on peut en opposer trente-quatre ainsi distribués : « Trois appartiennent aux hémorrhagies méningées, sept au lobe moyen du cerveau, deux au lobe postérieur, neuf au corps

Digitized by Google

strié, un à la couche optique et au corps strié en même temps, sept au mésocéphale, quatre à des apoplexies à siéges multiples. Ainsi l'aphémie ou aphasie n'a pas une source unique. La respiration est l'une des fonctions le plus souvent troublées dans les hémorrhagies encéphaliques, mais c'est surtout quand l'épanchement est considérable, ou quand il affecte le cervelet ou le mésocéphale. Un phénomène spécial est attaché à la lésion de la région centrale du cervelet, et parfois à celle de la moelle épinière, c'est l'excitation génitale portée à un haut degré, et formant ainsi, lorsqu'il existe, un des caractères les plus tranchés de ces hémorrhagies.

Beaucoup de sujets morts d'apoplexie ont présenté des affections organiques du cœur, des ossifications, des cartilaginifications artérielles, et d'une manière plus rapprochée des dégénérations athéromateuses des vaisseaux cérébraux. D'un autre côté, l'abus prolongé des boissons alcooliques est considéré comme une cause puissante des hémorrhagies encéphaliques. Or, n'y a-t-il pas lieu de penser que l'alcool, en favorisant dans l'organisme la multiplication des globules adipeux, dispose à la dégénérescence athéromateuse? On sait, en effet, que chez les ivrognes la surface du cœur, les viscères abdominaux, les chairs, sont très-souvent envahis par une abondante production de graisse.

M. Ernest Le Blau, *de la Société archéologique du Calvados.* **Sur un insecte coléoptère du genre Cicindela** (*desideratur*).

M. Dareste, *de Lille.* **Origine des monstruosités.** (*Desideratur.*)

M. Despeyrous, *de l'Académie de Dijon.* **Sur les équations résolubles algébriquement.** — « La question que nous nous étions proposé de résoudre était celle-ci : *Trouver toutes les équations résolubles algébriquement*, c'est-à-dire *solubles par radicaux*. Dans une première partie, présentée l'année dernière, nous faisions connaître la méthode dont nous nous étions servi pour la solution de cette question. Nous démontrions ensuite que cette méthode permettait de donner plus de généralité aux résultats trouvés presque en même temps par Vandermonde et Lagrange, généralité entrevue par ce dernier géomètre. Puis nous donnions une démonstration *directe* de ce théorème : *Il est impossible de résoudre algébriquement les équations générales de degré supérieur au quatrième*, démonstration fondée et sur notre méthode, et sur nos classifications du nombre total des permutations d'un nombre quelconque de lettres en groupes de permutations *inséparables* pour tous les échanges de ces lettres. Enfin nous déterminions les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'une équation algébrique, irréductible et de degré premier, fût résoluble algébriquement.

Digitized by Google

Pour compléter la solution de la question proposée, il suffisait évidemment d'examiner le cas où le degré de l'équation algébrique et irréductible était un nombre composé quelconque. L'examen complet de ce cas général forme la deuxième et dernière partie du Mémoire que nous communiquons aujourd'hui. Nous donnerons seulement les énoncés des théorèmes que nous avons trouvés.

Théorème général. — « Pour qu'une équation algébrique, non « abélienne, irréductible, et dont le degré composé ne contient au- « cun des facteurs premiers deux et trois, soit soluble par radicaux, il « faut et il suffit :

« 1° Ou que deux quelconques de ses racines soient tellement liées « entre elles que l'une puisse s'exprimer rationnellement par l'autre; « et que si $0x$ et 0_1x désignent deux de ses racines distinctes et ex- « primées l'une et l'autre en fonction rationnelle d'un troisième x, « on ait $00_1x = 0_10x$;

« 2° Ou que le degré de l'équation soit de la forme n^ν, n étant un « nombre premier, et qu'entre trois de ses racines on ait la relation

$$\frac{x}{a+\alpha p_\rho, b+\varepsilon q_\rho, \ldots l+\lambda t_\rho} = \theta\left(\frac{x}{a+\alpha p, b+\varepsilon q, \ldots l+\lambda t'}, \frac{x}{a, b, \ldots l}\right).$$

« dans laquelle les indices de x sont pris suivant le module n; θ dé- « signant une fonction rationnelle; ρ une des racines primitives de « n; a, b, ... l, ν des indices indépendants et prenant chacun les n « valeurs 0, 1, 2, ...$n-1$; p, q, ... t, ν nouveaux indices indépen- « dants et prenant chacun les $n-1$ valeurs $1, 2, \ldots n-1$; et enfin, « α, β, ... λ, les nombres 0 ou 1. »

« Trois cas généraux ne sont pas évidemment compris dans le théorème général qui précède : celui où le degré m de l'équation à résoudre est égal au facteur premier 2 élevé à une puissance entière quelconque, mais supérieure à deux, $m = 2^\nu$; celui où m est égal au facteur premier 3 élevé à une puissance quelconque entière, $m = 3^\nu$; et celui enfin où $m = 2^\nu.3^{\nu'}$. Les conditions nécessaires et suffisantes pour qu'une équation irréductible soit résoluble algébriquement, dans chacun de ces trois cas, sont données par les théorèmes suivants :

« 1° Pour qu'une équation algébrique, irréductible et de degré 2^ν, « ν étant supérieur à deux, soit soluble par radicaux, il faut et il « suffit qu'elle soit abélienne ou que les racines satisfassent aux con- « ditions énoncées au 1° du théorème général;

« 2° Pour qu'une équation algébrique, irréductible et de degré 3, « soit soluble par radicaux, il faut et il suffit qu'elle soit abélienne ou « que les racines satisfassent aux conditions énoncées soit au 1°, soit « au 2° du théorème général;

Digitized by Google

« 3° Pour qu'une équation algébrique, irréductible et de degré « $2^{\nu}.3^{\nu'}$ soit soluble par radicaux, il faut et il suffit qu'elle soit abé- « lienne ou que ses racines satisfassent aux conditions énoncées au « 1° du théorème général. »

M. Auguste Le Jolis, *président de la Société des sciences naturelles de Cherbourg.* **Étude sur les Ulvacées.** — Les ulves sont les plus vulgaires des algues marines ; elles croissent partout en masses considérables ; les mêmes types sont largement répandus dans presque toutes les mers, et pourtant, malgré cette abondance de matériaux qu'elles fournissent à l'étude, on les compte toujours parmi les plantes qui présentent le plus de difficultés pour une délimitation rigoureuse des espèces. C'est que la diversité des formes est en quelque sorte sans limites, et qu'elles offrent des séries continues et parallèles d'états intermédiaires entre les plantes les plus disparates au premier aspect, entre de larges expansions membraneuses et des tubes ramifiés souvent d'une ténuité extrême. On dirait que, dans ce groupe, les espèces ne sont pas fixées, mais encore oscillantes. Aussi les distinctions spécifiques, qui peuvent paraître suffisamment tranchées dans les livres, s'évanouissent-elles le plus souvent lorsque l'on vient à les contrôler sur le vif; et pour ma part, après examen, sur place, de milliers et milliers d'individus, après étude, sur le sec, de nombreux échantillons de provenance étrangère, je n'ai pas encore réussi à reconnaître des caractères assez précis pour permettre d'établir des espèces à l'abri de toute critique. Bien plus, les genres eux-mêmes reposent sur des bases aussi peu solides que celles qui servent à différencier les espèces.

La plupart des algologues continuent à admettre, dans les ulvacées, deux genres principaux : *Ulva* et *Enteromorpha*, caractérisés, le premier par une fronde plane en forme d'expansion membraneuse, le second par une fronde tubuleuse souvent ramifiée. Or, il est des espèces qui présentent à la fois ces deux caractères si opposés en apparence, et que l'on peut ranger à volonté soit dans l'un, soit dans l'autre des deux genres, suivant que l'on considère telle ou telle partie d'un même échantillon, tel ou tel âge d'une même plante.

Si les *Enteromorpha* ne peuvent être séparés génériquement des *Ulva*, à plus forte raison d'autres genres, tels que les *Zignoa*, *Percursaria*, *Tetranema*, établis aux dépens des *Enteromorpha* confervoïdes, supportent-ils encore moins un examen sérieux ; car la disposition des cellules en séries longitudinales régulières ne saurait être regardée comme un caractère générique, et présente à peine, dans certains cas, une valeur spécifique suffisante...

M. Kützing, par une bizarrerie de nomenclature, a composé son

Digitized by Google

genre *Ulva* de plantes inconnues des anciens botanistes, de telle sorte que les Ulves proprement dites, celles que tout le monde s'accordait à appeler ainsi, non-seulement ne sont pas admises dans le genre *Ulva* de M. Kützing, mais chez cet auteur ne font même plus partie de la famille des Ulvacées !...

La synonymie de ces plantes a vraiment subi d'étranges vicissitudes ; et, par suite d'un déplacement de noms, la confusion a fait de tels progrès et donné lieu à tant d'équivoques, qu'il devient indispensable de remonter à l'origine des espèces et de les rétablir d'après les bases posées par nos vieux maîtres...

Une longue étude de l'étonnant polymorphisme de ces plantes m'a fait acquérir la conviction que les trois espèces classiques généralement maintenues sous les noms de *Ulva linza*, *Enteromorpha compressa* et *Enteromorpha intestinalis*, ne sont que des états différents d'un même type spécifique; et, en voulant les conserver au moins comme simples variétés nominales, je me suis trouvé encore fort embarrassé de savoir à quelle variété plutôt qu'à telle autre certaines formes devaient être rapportées de préférence.

Et d'abord, la distinction spécieuse entre la fronde simple de l'*Enteromorpha intestinalis* et la fronde ramifiée de l'*Enteromorpha compressa*, si elle existe invariablement dans tous les livres, est bien loin d'exister dans la nature. En passant des eaux douces dans les eaux saumâtres, et de celles-ci à la mer, l'*Enteromorpha intestinalis*, à mesure que l'eau devient plus salée et par conséquent plus dense, revêt de plus en plus les caractères de l'*Enteromorpha compressa*, avec lequel il finit bientôt par se confondre. Les *ulva linza* et *crispata* des auteurs modernes ont souvent, il est vrai, les deux couches de cellules étroitement appliquées l'une contre l'autre ; mais souvent aussi ces couches se séparent jusqu'à rendre la fronde tubuleuse, et ce n'est plus alors qu'une simple forme marine de l'*Enteromorpha intestinalis*. L'*Enteromorpha compressa* est devenu un chaos inextricable, dans lequel on entasse arbitrairement toute ulve rameuse à frondes comprimées...

Enfin, il est un groupe de plantes trop peu connues, dont la synonymie est des plus douteuses (*Enteromorpha crinita*, *marginata*, *Ralfsii*, *Jürgensii*, *percursa*, etc.), et parmi lesquelles existent cependant de bonnes espèces ; mais il est à désirer que des études sérieuses sur le vif dissipent l'obscurité qui enveloppe encore leur histoire. Malgré les précautions que j'ai prises en récoltant l'*ulva Ralfsii*, toujours j'ai trouvé sous le microscope un étonnant mélange d'ulves dont les frondes avaient des apparences très-diverses, associées à des *Rhizoclonium* et autres algues de même diamètre et de même cou-

Digitized by Google

leur. Toutes ces frondes, dissemblables au premier aspect, appartenaient-elles à autant de plantes distinctes, comme on serait en droit de le supposer d'après les diagnoses des auteurs, ou ce qui me paraît beaucoup plus vraisemblable, ne représentent-elles que des états de développement plus ou moins avancés d'une même plante, c'est ce qu'il ne m'a pas encore été possible de constater d'une manière positive?...

J'ai voulu seulement, dans ce rapide aperçu, montrer les difficultés que présente l'étude des ulves, surtout lorsqu'on cherche à reconnaître, sur le terrain et avec des masses de matériaux, la réalité des distinctions reproduites dans les livres classiques, et qui le plus souvent ont été établies d'après de rares échantillons d'herbier. Dans le catalogue des algues de Cherbourg que je viens de publier, j'ai signalé et décrit les principales formes qui croissent sur ce point de notre littoral, et ces formes sont en nombre déjà suffisant pour constituer de véritables séries reliant entre elles beaucoup d'espèces considérées jusqu'alors comme distinctes. De pareilles recherches sur d'autres plages démontreraient encore mieux, j'en suis persuadé, la connexion intime de ces prétendues espèces ; du reste, l'essai que j'ai tenté sur les ulves de Cherbourg, n'est que l'esquisse d'un travail plus complet que je poursuis sur ces algues.

M. Paysant, *de la Société d'agriculture et de commerce de Caën.* **Une question d'alimentation publique; boucherie.** — La communication de M. Paysant a pour but de faire connaître les moyens aussi simples qu'infaillibles de mettre toute une population à l'abri des dangers auxquels elle est exposée en consommant des viandes provenant d'animaux malsains, et aussi la part que peut prendre une Société d'encouragement dans une aussi grave question que celle de l'alimentation publique.

La population caënnaise, située au centre d'un pays d'élevage, a été pendant longtemps exposée à toutes les conséquences qui résultent de la consommation de viandes provenant d'animaux morts à la suite de maladies. Abrités derrière la loi de 1846 sur les viandes dites à la main, les bouchers de Caën étaient fort peu soucieux des résultats autres que ceux qui se traduisaient en espèces sonnantes. Dès 1847 les abattoirs furent abandonnés et les bouchers s'installèrent en dehors du rayon de l'octroi; là, ils dépeçaient des animaux morts de maladies et souvent d'affections charbonneuses, qu'ils allaient acheter chez les fermiers à 10 kilomètres à la ronde. Le corps médical tout entier pressait l'administration d'aviser à la répression d'un tel état de choses, si compromettant pour la santé publique. Après avoir tenté infructueusement plusieurs moyens, M. le maire de la ville réussit

Digitized by Google

enfin à former *un cordon sanitaire* contre l'invasion toujours croissante des viandes insalubres. Il installa, dans les deux cantons de la ville, un bureau d'inspection où le boucher est tenu de se présenter à son entrée en ville. Si sa viande est reconnue propre à la consommation, elle est admise et marquée du cachet de salubrité. En acquittant le droit d'octroi, le boucher est obligé d'indiquer le poids et l'espèce des animaux qu'il veut faire entrer, soit pour la consommation, soit pour traverser la ville seulement. Or, chaque jour le relevé des entrées est rapproché du livre de l'inspecteur; les contrevenants à cette mesure sont poursuivis judiciairement. *Les bouchers rentrèrent bientôt aux abattoirs.* Aujourd'hui la ville de Caën est renommée pour la qualité des viandes de boucherie. Des prix furent créés par l'administration municipale pour encourager l'engraissement des animaux destinés à la consommation de la ville. De son côté, la Société d'agriculture et de commerce de Caën, voulant encourager les efforts de ces commerçants, accorde une médaille d'or au boucher qui, pendant l'année, s'est distingué par la bonne tenue de sa boucherie, et cela sans augmenter le prix ordinaire de la viande.

M. Adolphe Bobierre, *de la Société académique de la Loire-Inférieure.* **Sur les eaux pluviales.** — Conclusions : 1° La composition des eaux pluviales recueillies dans les grandes villes est extrêmement variable. 2° Les variations observées, et qui résultent de la purification de l'atmosphère par voie de lavage, sont particulièrement remarquables au point de vue de la richesse en ammoniaque, en acide azotique et en substances organiques. 3° L'examen comparatif de l'eau pluviale, à différentes altitudes, ne laisse aucun doute sur la corrélation évidente des agglomérations et de la richesse de l'atmosphère en ammoniaque. 4° Dans les eaux de pluie recueillies à Nantes, en 1863, à 47 mètres d'altitude, la dose moyenne d'ammoniaque a été de $1^{gr},997$ par mètre cube. L'eau recueillie à 7 mètres d'altitude dans un quartier bas et peu salubre, contenait $5^{gr},939$ d'ammoniaque par mètre cube. 5° En ce qui concerne la richesse en acide azotique, elle a été inverse de la richesse en ammoniaque. Le mètre cube d'eau contenait $7^{gr},360$ d'acide azotique à 47 mètres d'altitude, et $5^{gr},682$ dans la partie basse de la ville. 6° L'évaporation de $372^{lit},50$ d'eau pluviale, faite en 1863, a démontré que la variation de la matière organique et des chlorures alcalins est, à Nantes, beaucoup plus marquée que celle des autres substances constitutives de l'eau pluviale. Le mètre cube d'eau a donné, dans cette localité, $13^{gr},50$ comme expression en sel marin des chlorures renfermés dans le liquide. 7° S'il est extrêmement intéressant pour la physique du globe en général et pour l'agronomie en particulier, de rechercher l'influence qualitative

Digitized by Google

et quantitative des matières fertilisantes apportées au sol par les eaux pluviales, surtout à la condition d'instituer des expériences en rase campagne. 8° Au point de vue de l'hygiène, l'examen chimique de l'eau pluviale, recueillie en forte proportion, permet d'arriver aisément à constater une viciation atmosphérique que l'analyse directe de l'air ne pourrait démontrer qu'avec difficulté. 9° Je puis résumer mes recherches en établissant que, entreprises en vue de déductions purement agricoles, elles m'ont conduit à des résultats plus spécialement applicables à l'hygiène publique; peut-être, cependant, les agronomes accueilleront-ils avec intérêt un travail propre à éclairer, même par ses conséquences négatives, la nature variable des eaux météoriques.

SÉANCE DU 31 MARS

MM. SCHUTZENBERGER et H. SCHIFFERT, *de la Société industrielle de Mulhouse.* **Faits pour servir à l'histoire des matières colorantes de la garance.** — Malgré de beaux et nombreux travaux, l'histoire des matières colorantes de la garance laisse encore beaucoup à désirer ainsi la composition de la purpurine, établie par les analyses de Debus, n'est pas certaine. Grâce au remarquable procédé de M. E. Kopp, les auteurs avaient à leur disposition une quantité considérable de purpurine commerciale, fabriquée par MM. Schaaff et Lauth avec la garance d'Alsace[1]. Ils sont arrivés, par l'emploi combiné de dissolvants neutres (alcool et benzine), à extraire de ce produit, considéré avant eux comme de la purpurine à peu près pure, quatre matières colorantes, dont deux nouvelles, savoir : 1° la purpurine ordinaire; 2° une matière colorante rouge, appelée par eux pseudo-purpurine; 3° une matière orange; 4° une matière jaune (xanthine de M. Kuhlmann). Tous ces principes ont été obtenus cristallisés et dans un grand état de pureté.

La matière orange est insoluble dans la benzine bouillante, très-soluble dans l'alcool et notablement soluble dans l'eau; la matière jaune est soluble dans la benzine et l'alcool; la purpurine est assez soluble dans l'alcool chaud, moins soluble à froid, et cristallise très-facilement par le refroidissement; la pseudo-purpurine est très-peu soluble dans l'alcool, même bouillant; elle est soluble à l'ébullition dans la benzine, et se dépose complétement par le refroidissement. En utilisant ces différences de solubilité, on arrive nettement à la séparation.

L'analyse de ces corps conduit aux formules suivantes, contrôlées par un grand nombre de combustions :

[1] On sait que M. Kopp retire la purpurine en traitant la poudre de garance d'Alsace fraîche, par l'eau chargée d'acide sulfureux et en chauffant le liquide filtré à 60°. La purpurine se précipite sous forme de flocons.

Digitized by Google

Purpurine.	$C^{40}H^{12}O^{14}$	(ou oxyalizarine).
Orange.	$C^{40}H^{16}O^{18}$	(hydrate stable de purpurine).
Pseudo-purpurine.	$C^{40}H^{12}O^{16}$	(trioxyalizarine).
Jaune.	$C^{40}H^{12}O^{12}$	(isomère de l'alizarine).

D'après cela, l'alizarine étant $C^{40}H^{12}O^{12}$, les quatre pigments seraient, l'un isomère, et les autres des oxydes et des hydrates d'oxydes de l'alizarine. Ils forment, par conséquent, un groupe très-naturel.

En soumettant la purpurine à l'action de l'iodure de phosphore et de l'eau, on obtient la même matière jaune qui préexiste dans le produit commercial.

Les auteurs ont également obtenu avec l'alizarine et la purpurine des dérivés ammoniacaux, qui se forment en chauffant quelque temps les matières colorantes avec de l'ammoniaque aqueuse, et en précipitant par l'acide chlorhydrique. Le précipité violet constitue de nouvelles matières tinctoriales qui se fixent sur la laine sans mordants et donnent des couleurs rouge-amarante. En soumettant le purpurate et l'alizarate de soude à l'action de l'iodure d'éthyle, il se forme des dérivés éthyliques colorés.

M. Schutzenberger a, de plus, fixé l'attention de l'assemblée sur les différences que présentent les tissus mordancés teints avec ces diverses matières colorantes, au point de vue de leur résistance au savon et aux acides. L'alizarine, la purpurine et l'orange donnent des teintes assez solides, tandis que la pseudo-purpurine fournit des nuances que le savon enlève complétement. Il résulte de là que la résistance à l'avivage des couleurs garancées est en raison inverse de la quantité d'oxygène contenue dans le pigment.

M. Paul Gervais, *de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier*. **Sur les Bélemnites**; (*Desideratur.*) — A cette communication de M. P. Gervais, M. Duval-Jouve répond qu'il est très-heureux de voir que son travail sur les bélemnites, présenté à l'Académie des sciences en 1841, se trouve encore en harmonie avec les vues du savant professeur et doyen de la Faculté des sciences de Montpellier. En effet, il a dit, comme M. Gervais, que le siphon est ventral, puisqu'il a appelé *gastrosyphites* les bélemnites qui ont le siphon contre le sillon ventral, et *notosyphites* celles qui ont le siphon à l'opposé du sillon ventral. M. Duval-Jouve regrette de n'avoir pas avec lui des bélemnites pour faire voir sur-le-champ la position du siphon chez les bélemnites plates, position qui a été, à l'époque de la publication de son travail, vérifiée et constatée par les commissaires de l'Académie des sciences, MM. Milne Edwards, Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire et Élie de Beaumont, enfin par M. Alcide d'Orbigny, qui d'abord avait mis en doute ce changement dans la position du siphon.

Digitized by Google

M. Béchamp, *de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier.* **Sur le développement des moisissures et sur les conditions dans lesquelles s'effectue la transformation du sucre de canne en glycose.** — « La première partie du mémoire a pour objet de démontrer que le sucre peut être complétement interverti par les moisissures qui naissent naturellement, non pas spontanément, dans ces dissolutions, en présence ou sans la présence de certains sels. La seconde est destinée à démontrer que les moisissures déjà développées, introduites dans l'eau sucrée, transforment bien plus rapidement le sucre de canne, et que l'inversion peut également être complète. La troisième partie a pour objet l'étude de l'influence personnelle de certains sels neutres ou acides sur l'eau sucrée. Les tableaux dans quels M. Béchamp a insérés jour par jour les pouvoirs rotatoires des solutions sucrées mises par lui en expérience, mettent en évidence les faits suivants.

L'eau sucrée, additionnée de créosote, a conservé son pouvoir rotatoire intact pendant la durée de 7 années et 4 mois. La créosote a donc rendu le terrain absolument infécond pour les germes ou spores de moisissures que l'air introduit dans la liqueur. Dans toutes les autres dissolutions, le sucre a été transformé et totalement interverti. Laissant de côté pour le moment l'influence du bichlorure de mercure qui a empêché la germination des germes, mais non la variation, on voit que l'eau pure, les sels neutres et saturés, ou alcalins, ou acides, antiseptiques ou non, ont laissé se développer les moisissures, et que, sous l'influence de celle-ci et du temps, l'inversion a pu atteindre sa limite extrême, devenir totale, comme cela a lieu par l'ébullition du sucre avec les acides puissants. On est donc autorisé à penser que l'état de saturation plus ou moins complète du sel n'a que peu d'influence sur la germination des spores, sur la croissance du végétal mycodermique et sur le phénomène de l'inversion. Ceci deviendra évident si l'on compare l'influence particulière du phosphate de soude ordinaire à celle du sulfate d'alumine : le premier de ces sels est à réaction alcaline, l'autre à réaction acide ; néanmoins, les moisissures s'étant développées, les deux liqueurs ont abouti en même temps à la totale inversion, qui a même été dépassée dans la dissolution où se trouvait le sel neutre à réaction alcaline. C'est qu'un sel neutre, quel que soit son état de saturation, est une individualité chimique qui contient virtuellement la base et l'acide. Mais celui-ci y est enchaîné, et, bien que le tournesol puisse être rougi par le sulfate d'alumine, on doit penser que c'est le sel, et non l'acide qu'il contient, qui opère. On peut même remarquer que ce sont les sels les plus saturés (nitrate de baryte, de magnésie, oxalate de po-

Digitized by Google

tasse, phosphate de soude) qui, toutes choses égales, entravent e moins la germination des spores, le développement de moisissures, et par suite, l'inversion. Les cas particuliers offerts par le nitrate de magnésie et le phosphate de soude, où le pouvoir rotatoire de la liqueur intervertie a dépassé, de 5 à 6 degrés, le pouvoir du sucre interverti, ne sont pas fortuits. J'insiste avec intention sur la particularité qu'a présentée la liqueur sucrée mêlée d'oxalate de potasse. Elle était alcaline ; traitée par un acide, elle dégageait de l'acide carbonique. Sous l'influence de la petite plante, l'oxygène a donc brûlé l'acide oxalique, et le sucre a été transformé en glucose dans une liqueur non acide. Je discuterai ailleurs les conséquences de cette expérience, et je termine cette première partie en disant que les moisissures contiennent toutes de l'azote, comme je l'ai déjà dit en 1857. Au point de vue des générations dites spontanées, cette remarque me paraît capitale, comme au point de vue de la fermentation glucosique du sucre de canne.

M. Terquem, *de l'Académie de Metz.* **Conditions qui déterminent les vibrations des plaques de différentes formes.** (*Desideratur.*)

M. Ollier, *de la Société impériale de médecine de Lyon.* **De la régénération par le périoste des os plats et des os courts.** (*Desideratur.*)

M. le capitaine de frégate Jouan, *de la Société des sciences naturelles de Cherbourg.* **Faune de la Nouvelle Calédonie.**

M. Lavocat, *de l'Académie des sciences de Toulouse.* **Vertèbres céphaliques.** — Le fait tératologique suivant confirme d'une manière frappante la construction des vertèbres céphaliques établies par les dernières recherches de M. Lavocat. Un veau à mi-terme avait la moitié gauche de la tête assez régulière, tandis que la moitié droite était privée de nez et d'œil. De ce même côté droit, il y avait suppression des pièces osseuses formant le segment nasal (*vomer, ethmoïde, os du nez*) et de celles qui composent l'arc spécialement protecteur de l'œil (*frontal, sphénoïde antérieur et ptérygoïde*). Du côté gauche, au contraire, toutes les parties étaient conservées, ainsi que les organes sensitifs correspondants.

Cette observation démontre aussi évidemment que possible qu'il y a concordance naturelle de développement entre chaque appareil de sens et le segment céphalique qui le protége. Il en résulte que dans les différents cas d'anomalie froppant tel ou tel organe sensitif, il est permis de préciser à l'avance les dégradations subies par telles ou telles parties osseuses de la tête. Or, ces pièces sont exactement celles qui ont été attribuées par M. Lavocat à chaque segment céphalique considéré comme *vertèbre.*

Digitized by Google

La théorie et les faits observés sont entièrement d'accord ; aussi l'auteur croit-il pouvoir conclure que les quatre vertèbres céphaliques sont réellement composées des éléments qu'il a indiqués, et qu'il a donné à chaque pièce constitutive de la tête sa véritable valeur.

M. Ladrey, *de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon*. **Influence de la dimension des futailles, de la température et d'autres circonstances extérieures sur l'accomplissement des phénomènes chimiques qui se produisent dans les vins après leur préparation.** — Si on compare, dans les mêmes conditions, les quantités de vins perdues par l'évaporation d'un même volume de liquide suivant qu'il est renfermé dans des foudres de 12 pièces (27 hectolitres 36) ou dans des tonneaux ordinaires (228 litres), on trouve des différences considérables. Ainsi. un foudre de 12 pièces n'usera pour l'ouillage que 12 litres par an, ce qui fait 0 lit., 44 par hectolitre. tandis qu'un tonneau de 228 litres exigera en moyenne environ 10 litres dans le même temps, ce qui correspond à 4 lit. 35 par hectolitre. Cette proportion doit même être augmentée la première année ; elle peut sur des fûts neufs s'élever, dans les douze mois qui suivent la vendange, à 20 litres par pièce. Supposons maintenant qu'on ait réparti le vin d'une même vendange dans des foudres et dans des tonneaux, et qu'on goûte de temps en temps le liquide placé dans ces différentes conditions. On trouvera que le vin conservé en foudre se goûtera moins bien ; il restera plus vert, plus acerbe ; l'autre, au contraire, se fera mieux ; il marchera plus rapidement vers cet état que les vins acquièrent avec le temps, et que recherchent les consommateurs. Si, après avoir conservé un vin en foudre pendant deux ou trois ans, vous le remettez en tonneaux, il présentera à ce moment une différence très-sensible avec celui qui est toujours resté en tonneaux. Mais cette différence disparaîtra bientôt ; alors il se goûtera mieux, et dans l'avenir le vin qui aura passé quelque temps en foudre, conservera sur l'autre une supériorité marquée : il sera de meilleure garde.

Lorsque le vin est, immédiatement après le pressurage, renfermé dans une bouteille bien bouchée, on constate alors qu'il reste jeune et vert : il ne se fait pas ; et plus tard, lorsqu'il est clair et dépouillé, il s'use très-promptement. On sait également que le vin faiblit et maigrit rapidement s'il a été conservé trop longtemps dans des foudres de grandes dimensions.

L'expérience démontre que l'ouillage n'exige guère plus de vin pendant les six mois les plus chauds que pendant les six mois les plus froids ; la différence en plus pour la saison chaude ne s'élève guère qu'au dixième de la quantité totale employée dans l'année. Au con-

Digitized by Google

traire, si l'on compare ce qui se passe pendant ces deux saisons au point de vue des modifications du vin, on trouvera des différences très-grandes entre les résultats obtenus pendant l'hiver et ceux qui auront été obtenus pendant l'été. La différence sera facile à constater sur des vins conservés en foudres et dont une partie aura été mise en tonneaux à l'automne, tandis qu'une autre partie aura été transvasée au printemps. Dans le premier cas, le vin ne présente presque aucune différence après l'hiver, tandis qu'après un égal intervalle de temps l'autre aura éprouvé un changement très-sensible.

M. Alluard, *de l'Académte de Clermont-Ferrand.* **Méthode pour déterminer la solubilité des corps à diverses températures.** — Voir pour la description du procédé les *Annales de chimie et de physique*, tome LVII, 3e série.

Je suppose comme exemple qu'on veuille déterminer la solubilité de la crème de tartre à 50°.

On mettra dans la cornue de cuivre deux litres de sulfure de carbone, qu'on fera bouillir sous une pression un peu supérieure à la pression atmosphérique, de manière à obtenir dans les bains d'huile 51° environ. — Avant de chauffer la cornue, on introduira dans deux de ces bains un tube de verre analogue à un tube à essai, puis dans les deux autres on mettra aussi un tube à essai, mais fermé par un bouchon portant un petit tube droit, et un autre petit tube que j'appellerai tube à décantation, lequel plonge jusqu'à deux centimètres du fond. En fixant une poire en caoutchouc sur le premier tube et en la comprimant, on décante très-facilement. La crème de tartre étant peu soluble, on fera une dissolution bouillante et saturée, et y laissant plongé un thermomètre, lorsque la dissolution sera descendue à 65° ou 70° environ, on la versera dans les deux premiers tubes. Un thermomètre y est aussitôt introduit et y reste d'une manière permanente jusqu'à la fin de l'expérience. On attend deux ou trois heures : au bout de ce temps, la dissolution, tombée depuis une ou deux heures à 50°, a cristallisé. On la décante rapidement dans l'un des deux autres tubes, puis on l'abandonne encore à elle-même une demi-heure environ. Alors, au moyen de la poire en caoutchouc, on décante une dernière fois une portion de la dissolution, qui est introduite dans un petit flacon taré fermant à l'émeri. Ainsi, on opère sur une dissolution tout à fait saturée à la température de l'expérience et d'une limpidité parfaite sans avoir été filtrée. Il y a pourtant une précaution très-importante à prendre, c'est la sursaturation. Or il y a des cas où la sursaturation ne peut pas être détruite à volonté, et alors il faut recourir à la méthode de contact du corps à dissoudre et du dissolvant. — L'acide tartrique en offre un exemple remarquable : j'ai déterminé

Digitized by Google

sa solubilité à diverses températures, et j'ai trouvé qu'à 0° 100 grammes d'eau dissolvent 111gr,9 d'acide, ou 10 grammes d'eau 11gr,2 d'acide. J'ai fait ensuite trois solutions de cet acide :

Une 1re solution avec 10 grammes d'eau et 13 grammes d'acide ;
Une 2e — 10 — — 14 — ,
Une 3e — 10 — — 15 —

Ces solutions ont été mises dans des tubes, et les tubes furent placés dans de la glace fondante : quelques heures après, lorsque les solutions eurent pris la température de 0°, on jeta dans chaque tube cinq ou six gros cristaux d'acide, et les solutions restèrent sursaturées pendant au moins trois heures. Au bout de ce temps on les agita en secouant vivement les tubes, puis on y souffla de l'air de diverses manières, mais en vain ; la sursaturation persista encore plusieurs heures. Les tubes furent enfin abandonnés dans la glace fondante, et le lendemain matin la cristallisation s'était faite dans chacun d'eux. On analysa alors les solutions, et on trouva que pour 100 grammes d'eau il y avait 111 grammes d'acide, résultat conforme à celui qui résulte d'expériences faites par la méthode de contact.

Ce fait n'est pas particulier à l'acide tartrique, il se présente quelquefois pour les corps très-solubles et donnant des dissolutions sirupeuses. Il faut donc, quand on veut déterminer la solubilité d'un corps à diverses températures, opérer tantôt comme je l'ai indiqué à propos de la crème de tartre, tantôt par la méthode de contact.

Lorsque le corps dissous peut se dessécher à 100°, au lieu d'opérer la dessiccation dans des ballons, comme le faisait Gay-Lussac, j'évapore la solution dans une assiette placée sur un bain-marie qui ne tarit jamais et qui n'exige aucune surveillance. Ce bain-marie consiste en un vase cylindrique A, où l'on met de l'eau qu'on chauffe avec une lampe à gaz, et qui constitue le bain-marie lui-même ; seulement ce vase A porte latéralement à 3 centimètres de son fond une tubulure latérale qui permet de le mettre en communication par un tube de verre et un caoutchouc avec un autre vase B peu profond, mais très-large, rempli d'eau, et qui sert de réservoir d'alimentation.

Les corps dont la solution croît proportionnellement à la température sont assez nombreux : alors leur solubilité est représentée par une ligne droite. Un moyen facile de retenir cette solubilité, c'est de la représenter par une fraction dont le numérateur indique le poids en grammes du corps dissous à 0° dans 100 grammes d'eau, et le dénominateur le poids en grammes du corps dissous à 100° dans la même proportion d'eau. Cette fraction donne de suite une idée très-nette de la solubilité du corps. D'après cette notion, la solubilité du chlorure de potassium sera représentée par $\frac{29}{69}$, celle du chlorure

Digitized by Google

de baryum anhydre par $\frac{30}{63}$, et la comparaison de ces deux fractions montre de suite que les lignes droites qui représentent la solubilité de ces deux corps sont parallèles.

M. Auzoux, *de la Société d'agriculture, sciences et arts de l'Eure.* **Principales différences entre la charpente du gorille et celle de l'homme.** (*Desideratur.*)

M. Poissant, *de la Société d'agriculture de Boulogne-sur-Mer.* — **Sur la décortication du blé.** — (*Déjà analysé dans* les Mondes.)

M. Godron, *de l'Académie de Stanislas, de Nancy.* **De l'existence ancienne du castor en Lorraine.** — Le castor paraît avoir été autrefois assez commun dans certaines parties de la France pour que plusieurs synodes provinciaux aient soulevé et discuté la question de savoir si l'on pouvait le manger les jours d'abstinence. L'usage de la queue comme aliment maigre fut permis, et les naturalistes anciens non-seulement admettent cette solution, mais cherchent à l'expliquer et à la justifier... Mais je ne sache pas, dit M. Godron, qu'avant ces derniers temps on ait rencontré en Lorraine d'ossements de castor.

Une circonstance aurait pu mettre sur la voie des recherches. Un petit village fort ancien, puisqu'on y a découvert des antiquités gallo-romaines, situé sur la Bièvre, près de la route qui conduit de Sarrebourg à Walscheid, porte le nom de *Biberkirch*. Or le mot *Biber* est celui qui désigne le castor en allemand, et chacun sait qu'en vieux français on donnait le nom de *Bièvre* au même animal. Ces dénominations permettent de supposer que cet amphibie a dû exister autrefois dans cette localité...

Le célèbre voyageur Pierre Bélon rapporte que de son temps les Lorrains faisaient, en temps de carême, leurs délices de la queue du castor. Et il ajoute : « *Hujusmodi amphibio Europa nostra abundat, ut apud Burgundiones, Lotharingos et Austrios permulti cicures etiam hodiè reperiantur.* » Ainsi, non-seulement le castor existait en Lorraine du temps de Bélon, mais il y était même, sinon à l'état domestique, du moins on l'y élevait comme un animal apprivoisé, le mot *cicures* pouvant se prendre dans les deux sens.

Enfin, dans une exploration que j'ai faite avec M. Husson, au mois d'octobre 1863, dans une caverne des environs de Toul, située sur les bords de la Moselle, nous avons rencontré, au milieu d'ossements humains, et en l'absence complète d'ossements fossiles d'animaux, l'incisive droite de la mâchoire inférieure d'un castor; cette dent, bien conservée, montre encore la couleur d'un jaune brun qui, pendant la vie, est propre à sa face antérieure.

Les castors habitaient, du reste, autrefois la vallée du Rhin, les

Digitized by Google

bords de la Saône et de la Marne; nous savons aussi que les anciens Helvétiens des cités lacustres, dont les archéologues nous ont récemment révélé l'existence, chassaient et mangeaient le castor.

M. l'abbé Aoust, *de l'Académie de Marseille.* **De la courbure des surfaces en général.** (*Desideratur.*)

— M. Lamy, *de la Société des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille.* **Composés du Thallium.** — M. Lamy a étudié, particulièrement au point de vue physique, les composés du thallium, et il a observé quelques faits nouveaux dont il présente un résumé sommaire à l'assemblée.

Ces faits sont relatifs à la décomposition électrolytique des sels de thallium, et principalement aux propriétés physiques, comme à la préparation de l'alcool thallique.

Ce curieux liquide, aujourd'hui très-facile à préparer, n'est pas seulement le plus lourd de tous les liquides connus après le mercure, c'est aussi celui qui est doué de la plus grande puissance réfractive. Il se congèle vers trois degrés au-dessous de zéro, et ne peut distiller sans se décomposer.

M. Lamy termine sa communication par quelques considérations ayant pour but de faire comprendre et l'importance de mesurer les indices de réfraction à une température constante et le degré de confiance que méritent les nombres qu'il a obtenus.

Indice du sulfure de carbone. . .	1,6320	à 14°,45	
— alcool thallique. .	1,6820		
	Diff. minima.	0,05.	
Sulfure de carbone.	Diff. entre les indices des raies C et B.		0,062
Alcool thallique.. .	Différence entre les mêmes raies. . . .		0,075

Une diff^e^ de 1° a une différence qui atteint jusqu'à un millième de la valeur d'indice.

— $\frac{1°}{10}$ — qui atteint la 5^e^ décimale.

M. Billet, *de l'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Dijon.* **Études expérimentales sur les arcs surnuméraires des onze premiers arcs-en-ciel de l'eau.** — Le mode d'observation de M. Billet consiste à recevoir, sur une pièce séparatrice des couleurs prisme ou réseau, les régions qui, soit intérieures, soit extérieures à l'arc principal, recèlent les arcs surnuméraires simples, dus à l'interférence de rayons d'une seule réfrangibilité.

Un arc-en-ciel, quel qu'en soit le numéro, offre dans certaines directions, dites efficaces, des rayons auxquels est conservé le parallélisme initial des rayons incidents, et qui, affranchis par là de la diminution d'intensité qui accompagne la divergence, sont visibles à de grandes distances. Ces directions varient avec la réfrangibilité;

Digitized by Google

elles correspondent à des déviations plus grandes pour le violet que pour le rouge, ce qui amène un développement de couleurs comprises dans un angle croissant avec le numéro de l'arc.

La déviation d'un pinceau efficace étant toujours moindre que celle des autres pinceaux, ces derniers, qu'ils aient attaqué la goutte au-dessus ou au-dessous du pinceau efficace, sont jetés du même côté de l'arc, et par conséquent se trouvent, au moins dans une certaine étendue angulaire, superposés deux à deux, à savoir, un rayon anté-efficace et un rayon post-efficace. Or, ces rayons superposés ont traversé des épaisseurs différentes de la goutte d'eau. L'un d'eux est donc en retard sur l'autre de quantités qui croissent avec continuité, au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la direction d'efficacité. De là, suivant les valeurs du retard, des alternatives d'éclairement quadruple et d'obscurité complète, qui sont précisément les arcs surnuméraires élémentaires. Ainsi, avec un seul point lumineux et des rayons d'une seule espèce, l'arc-en-ciel doit offrir, et offre en effet, dans la chambre obscure, un arc de lumière vive, accompagné d'un côté de bandes d'interférences.

Comme le soleil n'est ni un point ni un générateur de lumière simple, le phénomène de la nature est doublement complexe. Les couleurs dues aux rayons de directions ou de réfrangibilités diverses recouvrent et masquent les bandes d'interférence d'autres rayons, mais pas assez cependant, pour que, à l'intérieur du premier arc et à l'extérieur du deuxième, il ne reste quelques bandes de couleurs composées, qui sont les arcs surnuméraires proprement dits. Dans la nature, où l'arc principal et ses arcs surnuméraires sont dus au concours d'une foule de gouttes, il faut, pour qu'elles donnent ces derniers arcs, qu'elles ne soient pas trop inégales. Dans la chambre obscure, au contraire, où l'arc n'est dû qu'à un seul filet liquide, ils ne font jamais défaut.

Ceci posé, si, en se mettant un peu loin du filet liquide, là, où l'étendue de l'arc est déjà grande et bien supérieure à la surface du prisme ou du réseau qu'on va employer, on promène cette pièce du rouge au violet (ce sera, par exemple, un prisme disposé de manière à donner sa déviation minimum), voici ce qu'on obtient : après n'avoir eu au début que du rouge, on voit se développer progressivement, à côté de cette couleur, celles qui lui succèdent dans l'ordre des réfrangibilités, pour aboutir bientôt à un spectre complet, qui reste tel, même alors qu'ayant quitté l'arc proprement dit, l'on n'a plus à faire qu'à des rayons non efficaces. Mais, en même temps qu'on assiste au développement du spectre, on voit arriver, du côté rouge, une première bande noire, qui traverse le spectre du rouge au violet,

Digitized by Google

suivie bientôt d'une deuxième, d'une troisième, etc., qui se succèdent et peuvent coexister dans le spectre. Si l'on arrête une de ces bandes, la première, par exemple, d'abord sur la raie D, puis dans le bleu sur la raie F, et si l'on relève les positions angulaires qu'a reçues, lors de ces coïncidences, l'alidade qui porte le prisme, on obtiendra les directions dans lesquelles deux rayons de même direction non efficaces ont pour différence de route d'abord le $\frac{\lambda}{2}$ de la raie D, puis le $\frac{\lambda}{2}$ de la raie F, c'est-à-dire les directions du premier arc surnuméraire de ces deux lumières simples.

La méthode de M. Billet suppose qu'on est loin de la veine et non tout près d'elle, comme l'ont supposé M. Airy dans ses calculs et M. Miller dans les expériences qu'il a instituées pour vérifier les calculs de M. Airy. Or, cet éloignement facilite également et l'observation et le calcul des phénomènes.

Si avec cette méthode M. Billet ne relève dans chaque arc-en-ciel qu'un petit nombre d'arcs surnuméraires, cinq à six pour les deux premiers, quatre à cinq pour les arcs trois et quatre, trois dans le neuvième et un seul dans le onzième, il a l'avantage d'atteindre des arcs sur lesquels l'action de la loupe micrométrique se trouve impuissante.

Quand on observe les arcs-en-ciel près de la veine, M. Airy a remarqué que l'œil recevant, outre le pinceau efficace très-étroit, les pinceaux voisins non efficaces, et les recevant avant que, pris ainsi au début, ils aient eu à subir l'affaiblissement que leur apporte l'éloignement, il fallait admettre à l'interférence non-seulement les rayons parallèles concordants du pinceau efficace, mais encore tous les pinceaux qui, comme lui, atteignent soit la pupille, soit l'objectif de la lunette. Les calculs de la direction des maxima et des minima sont ainsi de véritables calculs de diffraction, calculs excessivement ardus, dont M. Airy ne paraît avoir tiré de chiffres que pour les deux premiers arcs surnuméraires, le chiffre relatif au second se trouvant même amoindri par l'épithète de *probable*. Il est résulté de ces calculs, pour les deux premiers arcs-en-ciel, des positions notablement différentes de celles que leur assignait la seule considération des rayons efficaces, et ces positions se sont trouvées confirmées, pour les arcs observés près de la goutte par les expériences de Miller, et, pour ceux de la nature, par les observations de M. Galle. Mais aux distances où M. Billet se place par rapport à la goutte, $2^m,25$ environ, et avec un seul filet liquide, l'action de ces rayons non efficaces est singulièrement amoindrie, et ils cessent d'avoir dans le calcul de la résultante l'influence que leur assigne la théorie de M. Airy. En dé-

Digitized by Google

finitive, déjà dans les expériences de M. Billet, et d'autant mieux que la distance au filet est plus grande, les calculs si complexes de M. Airy perdent leur raison d'être, pour rendre ses droits à l'ancienne théorie du pinceau efficace s'il s'agit des arcs principaux, et aux calculs de pure interférence entre deux rayons s'il s'agit des arcs surnuméraires. L'auteur a ajouté, en terminant, qu'en effet, dans ses expériences, il trouve les positions des arcs principaux beaucoup mieux d'accord avec l'ancienne théorie qu'avec celle de M. Airy.

M. Lory, *de la Société de statistique et des sciences naturelles de Grenoble.* **Sur les alluvions anciennes antérieures à l'époque glaciaire dans la région des Alpes.** — Les assises inférieures de la mollasse sont disloquées et redressées sur les flancs des Alpes occidentales, elles s'enfoncent, à l'ouest, sous une série concordante d'assises supérieures qui contiennent encore des coquilles miocènes marines (sables à *Buccinum Michaudi*, Thioll.), puis les argiles à lignites, avec leurs coquilles lacustres, recouvertes encore par d'autres dépôts marins qui continuent la même série. D'après la manière dont ces assises se recouvrent, en retrait successif par rapport à la lisière des Alpes, M. Lory pense que l'on peut en conclure que le soulèvement s'est effectué lentement *pendant* la période miocène, et que les déchirures violentes qui ont dû se produire dans les chaînes alpines n'ont pas altéré le caractère lent et régulier du mouvement considéré dans son ensemble : en sorte que les dépôts miocènes auraient continué à se former sans interruption, sans discordance sensible et avec la même tranquillité.

La continuation du soulèvement des Alpes a amené l'émersion totale de ces plateaux à la fin de la période miocène, et M. Lory pense qu'ils n'ont jamais été, depuis, remis sous les eaux de la mer. Il s'est formé sur leur surface de petits dépôts locaux, lacustres, de sables ou d'argiles, souvent ocreuses, qui ont fourni en divers points des dents du *Mastodon arvernensis*, caractéristique de la période *pliocène*.

En même temps commençaient dans la région montagneuse les phénomènes d'érosion et de transport qui ont formé les *alluvions anciennes*. Ces alluvions sont disposées suivant les mêmes dépressions et sensiblement avec les mêmes pentes que celles de rivières actuelles, ce qui indique que les diverses parties du sol n'ont pas éprouvé d'affaissements ou d'exhaussements relatifs depuis l'époque de ces anciennes alluvions.

Le fleuve qu'on peut appeler le Rhône de cette époque débouchait, comme aujourd'hui, par les gorges de l'extrémité méridionale du Jura. Ses eaux et celles de l'Ain creusèrent dans le sein des plateaux miocènes un vaste bassin d'érosion, qu'elles remplirent ensuite de puis-

Digitized by Google

santes nappes d'alluvions. Ces alluvions sont celles auxquelles M. Lory pense que l'on doit conserver exclusivement le nom d'*alluvions anciennes de la Bresse*. Elles partent du débouché des gorges du Jura, de Lagnieu, où elles atteignent au moins 180 mètres au-dessus du Rhône actuel; elles s'étendent en rayonnant, au nord, jusqu'aux environs de Bourg, comme l'a montré M. Benoît, et surtout au sud-ouest, vers Lyon et Vienne, d'où elles continuent le long de la vallée actuelle du Rhône, dominant encore ce fleuve d'environ 120 mètres.

Dans toutes ces *alluvions anciennes* on ne trouve ni blocs erratiques ni aucune autre trace d'une extension des glaciers sensiblement supérieure à celle des glaciers actuels. Ce n'est que par-dessus et à une époque postérieure que l'on voit arriver les dépôts manifestement glaciaires qui ont pris un si grand développement dans cette région et sur lesquels M. Lory a fait une communication dans la précédente réunion des Sociétés savantes. La période glaciaire établit ainsi, dans les Alpes, une démarcation tranchée entre celle des *alluvions anciennes*, *anté-glaciaires*, et celle des *alluvions post-glaciaires*, qui se lie sans interruption avec la période actuelle.

M. Bach, *de la Société des sciences naturelles de Strasbourg*. **Du passage de Vénus sur le Soleil, en décembre 1874.** (*Desideratur.*)

M. Morren, *de l'Académie de Marseille*. **Recherches sur la conductibilité électrique des gaz raréfiés.** — Déjà, à la fin de mars 1862, a-t-il rappelé, les Comptes rendus de l'Académie des sciences avaient publié une première lettre dans laquelle étaient exposés la méthode et les procédés qu'il avait suivis, ainsi que les principaux résultats qu'il avait obtenus. Le mois suivant, cette lettre fut reproduite et appréciée avec bienveillance dans le *Journal de Genève*, par M. de la Rive, qui annonçait que depuis quelque temps il s'occupait aussi lui-même de cet intéressant sujet. En présence de la haute autorité scientifique du savant Génevois, M. Morren crut devoir s'abstenir de toute publication ultérieure et attendre le travail annoncé. Celui-ci parut en avril 1863. M. de la Rive ne s'occupait que de deux gaz, l'hydrogène et l'azote, et de la stratification de la lumière. Malgré la haute portée de ce beau travail, il a semblé à M. Morren qu'il y aurait de l'intérêt encore à connaître ce qui concerne les autres gaz simples et composés. En effet, les actions électriques jouent un si grand rôle dans tous les mouvements moléculaires de la matière (c'est à ces derniers que nous empruntons nos sources électriques les plus usuelles et les plus puissantes), qu'il est important de chercher à étudier et à pénétrer les phénomènes qui se produisent quand, par leur raréfaction et leur mobilité extrêmes, les dernières et les plus ténues parties des corps sont le mieux disposées à céder aux forces qui s'exercent sur elles.

Digitized by Google

M. Morren a indiqué le détail de ses appareils et de ses opérations. Il a surtout appuyé sur les moyens qu'il avait employés pour mesurer avec précision la force élastique des gaz. Le manomètre à mercure, même avec le secours des instruments d'optique les mieux appropriés, ne donne rien de satisfaisant et d'acceptable pour les pressions au-dessous de deux millimètres. Il est impossible d'apprécier le dixième de millimètre, à cause de la différence de convexité sans cesse variable des ménisques capillaires.

Au moyen d'un espace et d'un tube suffisamment long et large qui s'ouvre devant le gaz à étudier, M. Morren a prouvé que même avec la présence des vapeurs de mercure qui augmentent cependant sa conductibilité et son éclat lumineux, tout gaz introduit cesse de laisser passer le courant lorsque la tension n'est plus que de quelques centièmes de millimètre. C'est ce que, par des moyens différents et pour un vide regardé comme absolu, M. Gassiot, de Londres, avait déjà très-nettement établi. M. Morren indique que par l'examen facile : 1° de la couleur de l'auréole à l'électrode négative; 2° de la couleur lumineuse qui va d'une électrode à l'autre (ces deux couleurs sont différentes dans tous les gaz); 3° que par l'examen des stratifications et de la fluorescence, on peut reconnaître avec une précision et une netteté sans égales quels sont les gaz lumineux que le tube contient et quelles sont les évolutions moléculaires qui se produisent dans les gaz composés quand l'électricité les traverse. Il a fait passer sous les yeux de l'assemblée le tableau des courbes de conductibilité de différents gaz, en prenant pour coordonnées les pressions et les intensités des courants électriques. La courbe relative à l'air atmosphérique présente un intérêt particulier, puisque, même après les beaux travaux de M. de la Rive, elle apporte encore quelque chose à l'explication des phénomènes de l'aurore boréale. Le composé oxygéné de l'azote qui se produit alors ajoute à la conductibilité de l'air. Les gaz composés qui opposent le plus de résistance au passage de l'électricité sont aussi ceux qui se décomposent le plus tôt et le plus vite sous son action. Pour cette raison, l'acide carbonique, qui conduit très-bien, résiste parfaitement et se comporte tout autrement que l'oxyde de carbone, qui est moins bon conducteur, et dès lors moins stable.

Pour l'étude des stratifications, M. Morren indique les beaux phénomènes que présente, lorsqu'on procède avec une suffisante lenteur, le cyanogène soumis à l'expérience. Ce sont les plus curieuses modifications et les plus belles stratifications que l'on puisse voir.

M. Gosselet, *de la Société d'agriculture, sciences et arts de la Vienne.* **Géologie du Cambrésis.** (*Desideratur.*)

M. Crova, *de l'Académie impériale de Metz.* **Propriétés électro-**

Digitized by Google

chimiques de l'hydrogène. — L'hydrogène, que M. Dumas a si justement appelé un métal gazeux, se distingue de tous les autres corps auxquels on a l'habitude de le réunir dans l'étude de la chimie, par un ensemble de propriétés physiques et chimiques très-remarquables.

Une lame métallique recouverte d'hydrogène, provenant de la décomposition d'un électrolyte, possède une force électro-motrice variable avec l'intensité du courant, c'est-à-dire avec la quantité de gaz qui se dégage dans un temps donné à la surface de cette lame, et que l'on peut calculer exactement à l'aide d'une formule logarithmique.

Lorsqu'on emploie, comme métal négatif d'une pile, du mercure contenant une quantité variable, mais très-petite, d'un métal oxydable, la force électro-motrice diminue rapidement avec la quantité de métal oxydable contenue dans l'amalgame, pourvu que cette quantité soit très-petite.

L'hydrogène qui se dégage à la surface d'une lame métallique se trouve toujours, plus ou moins, dans un cas analogue à celui d'un métal oxydable contenu en minime proportion dans un amalgame.

Le mercure qui a servi d'électrode négative dans la décomposition de l'eau, jouit de la propriété de dégager des bulles d'hydrogène quand on le chauffe; et substitué au zinc d'une pile, il suit toutes les allures d'un amalgame d'un métal oxydable dans lequel la proportion de ce métal serait extrêmement faible. Du mercure très-pur, traversé par un courant d'hydrogène ordinaire, n'a pas différé sensiblement du mercure pur; mais ce même mercure, après avoir été soumis à l'action d'un courant d'hydrogène provenant de la décomposition de l'eau par la pile à une basse température, et contenant, par conséquent, des traces de l'hydrogène allotropique d'Ozann, a présenté, quoique à un bien plus faible degré, des propriétés analogues à celles du mercure qui a servi à dégager de l'hydrogène par voie électrolytique.

L'auteur a répété les expériences dont il vient d'être question, en refroidissant le mercure vers — 20°, et il a réussi à augmenter un peu la quantité d'hydrogène absorbée par le mercure, mais cette quantité est toujours demeurée bien faible.

Un amalgame de zinc plongé dans l'acide sulfurique étendu dégage de l'hydrogène. A la température ordinaire, ce dégagement est très-lent, à cause de la faible différence qui existe entre la force électro-motrice du zinc et celle de l'hydrogène. Quand le zinc est récemment amalgamé, sa surface est recouverte d'une couche d'amalgame liquide, qui, à cause du poli parfait de sa surface, rend très-difficile le dégagement d'hydrogène. Mais, au bout de quelque temps, le mercure et le zinc se combinent plus intimement pour former un amalgame cristallin. Le zinc amalgamé perd alors son brillant, et, plongé dans

Digitized by Google

l'acide sulfurique étendu, il dégage de l'hydrogène d'une manière très-sensible; la surface du métal, devenue rugueuse par la cristallisation de l'amalgame, facilite le dégagement d'hydrogène.

On sait qu'une lame polarisée par l'hydrogène manifeste encore une faible polarisation quand on l'a lavée et usée avec du papier émeri. On sait que lorsqu'on associe une lame de platine dépolarisée avec une autre lame polarisée par l'hydrogène, le courant qu'elles donnent s'affaiblit très-vite et finit par s'annuler. Si alors on ouvre le circuit, et qu'au bout d'un certain temps on rétablisse les communications, le même courant reparaît, quoique plus faible, et ce phénomène peut se renouveler à plusieurs reprises.

M. Crova dégage de l'hydrogène au moyen de la pile sur l'une des faces d'une lame très-mince de platine, dont la face postérieure baigne dans de l'acide sulfurique étendu et se trouve en regard d'une seconde lame de platine bien dépolarisée. Tant que l'hydrogène ne se dégage pas sur la première lame, sa face postérieure mise en communication avec la seconde lame par le fil du galvanomètre n'accuse aucun courant. Quand l'hydrogène se dégage sur la première lame, sa face postérieure mise en communication de temps en temps avec la seconde lame n'accuse rien encore; mais, au bout d'un temps variable avec l'épaisseur de la lame, sa face postérieure manifeste des signes croissants de polarisation par l'hydrogène. Si en renversant le sens du courant de la pile on dégage de l'oxygène sur la première lame, toute trace de polarisation disparaît bientôt sur sa face postérieure, et l'on peut renouveler ces alternatives autant de fois que l'on voudra. Cette expérience, que M. Grova a variée de bien des manières, lui paraît de nature à démontrer la *perméabilité du platine pour l'hydrogène par voie électrolytique*. La nature métallique de l'hydrogène lui paraît recevoir de tous les faits qu'il vient d'énoncer une confirmation nouvelle, et il croit que la généralisation de cette idée peut-être très-utile pour expliquer bien des phénomènes qui se présentent souvent dans l'électro-chimie.

M. Guérin-Menneville, *de la Société d'agriculture des Alpes-Maritimes*. **Insectes nuisibles aux oliviers** (*Desideratur.*)

M. Lentheric, *de l'Académie de Montpellier*. **Transformation des figures** (*Desideratur.*)

M. Decharme, *de l'Académie d'Amiens*. **Production d'ammoniaque aux dépens de l'air et de l'eau par la seule influence de la porosité du sol arable.** — L'auteur s'est posé cette question : « Le sol arable, dans les conditions ordinaires, serait-il capable, par sa seule porosité, de transformer en ammoniaque ou en sels amoniacaûx, sous l'in-

Digitized by Google

fluence de l'humidité, une partie de l'azote de l'air qui le pénètre et le traverse? »

Des expériences directes ont réalisé cette prévision. En faisant passer 200 litres d'air (avec une vitesse de 10 litres par heure) dépouillé de son ammoniaque naturelle sur 250 grammes de terre végétale ordinaire préalablement lavée, ou calcinée et lavée, ou titrée relativement à son azote total, ramenée à son état habituel d'humidité et élevée progressivement de la température de 10° à celle d'environ 50°, M. Decharme a trouvé qu'une partie de l'azote de cet air avait été transformée en ammoniaque, en carbonate et en azotate d'ammoniaque.

La quantité totale d'ammoniaque produite en cette circonstance par la force catalytique de la terre mise en expérience était en moyenne de 0 gr., 139, quantité minime sans doute, si on la considère d'une manière absolue, mais en réalité assez considérable, si on la compare à l'ammoniaque atmosphérique et à celle des eaux météoriques.

Ce résultat vient corroborer, en la complétant, l'explication de plusieurs faits qui ont de l'importance au point de vue physiologique et agricole, entre autres, des bons effets du drainage aérifère et des labours, de l'amélioration des terrains par les jachères, de la formation des nitrates dans le sol, de la culture sans engrais, de la présence de l'azote chez les plantes croissant dans un sol artificiel dépourvu de matières azotées soustraites à l'eau atmosphérique et arrosé avec de l'eau pure.

Il montre comment toutes les causes naturelles (vents, pluies, changements de température et de pressions etc.) ou artificielles (labours, drainage, etc.), qui déterminent l'introduction et le mouvement de l'air dans le sol, doivent favoriser la production d'ammoniaque et contribuer au développement de la végétation, opinion qui est en parfaite concordance avec les faits observés dans la pratique agricole.

M. Lebel, *de la Société des sciences naturelles de Cherbourg.* **Pollen par rapport à l'hétéromorphisme chez les Primevères.** — Les Primevères présentent trois types de pollen bien distincts. Le premier, qui se rencontre exclusivement sur les plantes de la section *Primulastrum*, en retranchant toutefois le *Primula sinensis* Lindley, est sphérique, très-finement granuleux à la surface. Des cannelures équidistantes partent en rayonnant d'un point de sa circonférence, et vont se rendre au point diamétralement opposé, constituant ainsi à la petite sphère pollinique deux pôles, ou plutôt deux petits cercles polaires, car elles n'arrivent pas jusqu'au point d'intersection. L'eau suffit pour y faire apercevoir deux enveloppes; l'addition d'acide azotique permet d'en reconnaître une troisième. Au

Digitized by Google

moment de la fécondation, la membrane externe se gonfle, se rétracte, et cède sur une de ses cannelures au niveau de l'équateur; les membranes moyenne et interne s'engagent dans l'ouverture, et forment jusqu'à la fin les enveloppes du boyau pollinique. Chaque cannelure peut livrer passage au tube pollinique; c'est le hasard des circonstances favorables qui en décide. L'eau iodée colore le pollen et la favilla en fauve ou en brun.

La provenance du pollen n'influe en rien sur sa forme, mais bien sur son volume, sa couleur et le nombre de ses cannelures.

Le pollen de la fleur à style court est constamment plus gros que l'autre, en proportion fixe et régulière; sa couleur est plus foncée; ses granulations sont plus marquées; ses cannelures sont plus nombreuses. Le pollen de la fleur à style court a de 8 à 10 cannelures; celui de la fleur à long style en a de 6 à 8.

Les primevères hybrides de cette section sont toutes dimorphes, et de la même façon que les espèces légitimes; mais leur pollen, comme tous les autres organes, est sujet à plus de variations. Les avortements, les arrêts de développement du pollen sont fréquents sur toutes les primevères, et particulièrement sur les formes hybrides.

La deuxième sorte de pollen est de beaucoup la plus commune: elle se trouve sur la première et les trois dernières sections du genre; *Sphondylia*, *Auricula*, *Arthritica* et *Aleuritia*. Ce pollen est trigone, arrondi aux angles rides d'un léger pli; ses pôles sont un peu aplatis, ce qui le fait paraître ovale ou elliptique quand on le voit de l'équateur. Humecté, il s'arrondit, mais sans perdre entièrement le relief de ses angles et la trace du pli qui les sillonne. L'auteur n'a pu y distinguer nettement que deux enveloppes. L'extérieure s'ouvre à l'un de ses angles pour l'émission du boyau pollinique. Celui-ci a pour enveloppe la membrane interne du pollen : la membrane externe, elle-même un peu extensible, lui fournit quelquefois une gaîne superficielle qui finit toujours par se rompre et lui livrer passage. Presque toutes les primevères à pollen trigone sont dimorphes, et le pollen ne participe pas au dimorphisme autrement que sur les *Primulastrum*. Sa forme ne varie pas avec celle de la fleur; ses dimensions seulement changent, et toujours dans une proportion régulière et à peu près constante. Ici encore c'est la fleur à style court qui fournit le gros pollen; mais la différence de volume est généralement un peu moindre entre l'un et l'autre.

La primevère de la Chine fournit le troisième type pollinique. C'est un caractère de plus qui éloigne cette espèce des *Primulastrum*, dont elle est déjà si différente par ses feuilles pétiolées, son inflorescence

Digitized by Google

finalement verticillée et son calice à base plane, à tube court et conique. Le pollen du *P. sinensis*, Lind., est elliptique, très-granuleux extérieurement, à trois rides longitudinales; ses plis sont plus enfoncés; ses bouts ressemblent un peu à ceux d'un ovale. L'auteur ne lui a vu que deux enveloppes. Le tube pollinique peut sortir de chaque pli, au niveau de l'équateur. Le *P. sinensis* est dimorphe, et la forme de son pollen reste la même sur les deux formes florales; le gros pollen est sur la fleur à style court, le petit sur la fleur à style long.

En résumé, le pollen des primevères est sphérique sur les *Primulastrum*, elliptique sur le *Primula sinensis*, trigone sur les sous-genres *Sphondilia*, *Arthritica*, *Auricula* et *Aleuritia*.

Ces formes du pollen restent stables sur les formes florales de l'espèce.

Les dimensions polliniques varient au contraire, mais en rapport déterminé avec les formes de la fleur et dans une proportion à peu près constante entre les pollens.

Sur les primevères dimorphes, le pollen de la fleur à style court est plus gros et mieux pourvu de fuvilla; le contraire a lieu sur la fleur à style long.

Sur les primevères trimorphes, un autre rapport s'établit entre les pollens et les formes florales : le seul exemple (*P. sinensis*, Hochst.) a montré le pollen des formes florales extrêmes à peu près pareil, tandis que celui de la forme intermédiaire est un peu plus petit.

Ces proportions sont-elles constantes? C'est ce que le manque de matériaux n'a pas permis à M. Lebel de rechercher.

M. Fauvel, *de la Société linnéenne de Normandie.* **Distribution géographique des insectes.**

M. F. Chautard, *de l'Académie de Stanislas, de Nancy.* **Présence de l'acide caproïque dans les fleurs du Satyrium hircinum.** (Lin.)

Le *Satyrium hircinum*, Lin., présente, comme on sait, une odeur de bouc très-pénétrante. Ce principe odorant est dû, ainsi que l'auteur l'a reconnu, à la présence dans la fleur de cette plante de plusieurs acides de la série $C^nH^nO^4$, et principalement de l'acide *caproïque* $C^{12}H^{12}O^4$, que l'on rencontre dans la graisse de vache et de chèvre.

25 à 30 kilogrammes de fleur du *Satyrium hircinum* ont été distillés avec de l'eau. Le liquide, à réaction sensiblement acide, a été saturé par un peu de potasse, puis concentré. On a réuni les produits ainsi obtenus pendant plusieurs années consécutives. Le sel de potasse desséché a été traité par l'acide sulfurique étendu, puis soumis à la distillation. — Pour séparer les acides recueillis dans cette opération, on a employé la méthode indiquée par M. Liebig dans la sépa-

Digitized by Google

ration des acides acétique, butyrique et valérique. Il a été facile de constater les caractères de ces deux derniers acides, ainsi que ceux de l'acide caproïque. Toutefois ce dernier domine dans le mélange; on en a isolé une quantité suffisante pour en reconnaître les propriétés et pour former quelques sels bien caractérisés.

En préparant un sel de baryte et le traitant par l'alcool absolu, qui ne dissout pas le caproate, on a séparé une petite quantité d'un sel qui paraît formé de caprylate de baryte, ou tout au moins d'un mélange dans lequel domine ce composé salin. — Le caproate d'argent, obtenu par double décomposition, est beaucoup moins soluble dans l'eau que le butyrate et que le valérate de même base : on a donc pu, par le lavage, l'obtenir privé de ces deux sels. — Il n'y a donc aucun doute à avoir sur la pureté du caproate d'argent.

Soumis à l'analyse, on a obtenu les nombres suivants :

		TROUVÉ.	CALCULÉ.
0gr,650 sel d'argent, séché à 100 degrés,	argent	0,309	0,314
1, 427 id. id.	id.	0,686	0,691

Les fleurs de l'*Orchis coriophora*, Lin., qui exhalent une odeur de punaise très-marquée, ont été distillées également. Le produit est acide, mais la quantité obtenue n'a pas été suffisante pour que l'on puisse se prononcer sur la nature des acides auxquels la réaction est due.

La présence, dans le règne végétal, d'acides dont l'origine est à peu près exclusivement animale, a semblé à l'auteur assez intéressante pour que son travail, qui n'a pas encore été publié, soit l'objet d'une communication.

M. Morière, *de la Société linnéenne de Normandie*. **Quelques fossiles nouveaux trouvés dans le Calvados.**— Ces deux fossiles appartiennent à la famille des *Mytilidæ* et sont nouveaux pour la Faune française : l'un se rapporte au genre *Pinna*, l'autre au genre *Mytilus*. 1° *Pinna Deshayesi*, Mor.—Cette espèce a été rencontrée, à Beuzeval, dans la craie chloritée qui surmonte l'oxfordien moyen. C'est une coquille plus longue que large, subtriangulaire, légèrement arquée, renflée, ornée en long de douze grosses côtes un peu incurvées; les six côtes les plus rapprochées de la région palléale offrent à peine la moitié de l'écartement des six côtes les plus voisines du ligament. Ces côtes sont très-saillantes et hérissées par suite du relèvement des stries d'accroissement. La région palléale, dépourvue de côtes, est fortement ondulée par les lignes d'accroissement. L'extrémité anale est tronquée obliquement et peu bâillante. Le test offre une épaisseur considérable, qui va jusqu'à 7 millimètres au milieu de la région anale. La *Pinna Deshayesi* offre beaucoup plus de rapports avec quel-

Digitized by Google

ques espèces de *Pinna* vivantes, telles que la *Pinna seminuda* Lamk, qu'avec aucune des espèces fossiles connues.

2° *Mytilus Eudesi* Mor. Trouvé à Ranville, dans la partie de la grande oolithe connue sous le nom de *Caillasse*. Coquille oblongue triangulaire fortement arquée, gibbeuse, renflée, marquée de stries d'accroissement fines et concentriques n'offrant pas de stries rayonnantes. Le côté buccal est assez long, obtus; les crochets sont légèrement dépassés par la région palléale. Le côté anal est obtus, oblique. La région du ligament est convexe, la région palléale concave.

M. Lorière a fait connaître ensuite quelques échantillons de plantes fossiles qui ont été trouvées, l'un dans le lias supérieur, à Tournay-sur-Odon, les deux autres dans l'oxfordien moyen, entre Beuzeval et Villers-sur-Mer. Le premier échantillon appartient au genre *Cycadoidea*, créé par Buckland en 1828, mais il ne se rapporte à aucune des espèces décrites jusqu'alors. Pour rappeler son caractère essentiel, qui consiste dans l'exiguïté du canal médullaire, M. Brongniart lui a donné le nom de *Cycadoidea micromyela*. La tige offre au premier aspect quelques rapports avec les tiges de fougères arborescentes, mais une zone étroite formant un cylindre continu placé assez près de la surface, qui a dû entourer une moelle volumineuse, a porté M. Brongniart à penser que l'échantillon trouvé dans l'oxfordien du Calvados se rapprochait beaucoup des tiges (non encore décrites) qui accompagnent les feuilles de Cycadées figurées par Lindley et Hutton dans le *Fossil Flora* sous le nom de *Zamia gigas* (*Zamia Mantelli*, Brongn.). Le fruit trouvé dans la même localité paraît être un capitule obovale de petits fruits soudés ou serrés et contigus, dont les sommets forment des aréoles à peu près hexagonales avec l'indice d'un stigmate au centre de chacun. Ce fruit est entouré de quelques bases de feuilles qui forment une sorte d'involucre.

MM. Pécholier et Camille Saint-Pierre, *de la Société de médecine et de chirurgie de Montpellier*. **Fragment d'une étude sur l'hygiène des ouvriers du département de l'Hérault.** — L'hygiène des professions industrielles, telle qu'elle est envisagée dans les livres classiques, nous paraît devoir être forcément incomplète et inexacte. On ne saurait l'étudier à un point de vue général, et les différences que l'on observe dans les procédés de fabrication et dans les circonstances climatériques et extrinsèques propres aux diverses régions, impriment un cachet spécial à l'état sanitaire des ouvriers de chacune de ces régions. Pénétrés de cette idée, nous avons étudié l'hygiène des principales industries du département de l'Hérault, convaincus à l'avance que limiter le problème, c'est assurer l'exactitude de sa solution.

Digitized by Google

Désireux de faire pressentir l'importance que nous attachons à ces études spéciales, nous demandons la permission de présenter un court résumé de deux chapitres de notre livre. Le premier, relatif à l'*industrie du verdet*, est un exemple des particularités hygiéniques qui dépendent des procédés de fabrication. Le second, concernant l'*industrie des peaux*, peut servir à démontrer l'influence des conditions climatériques extrinsèques.

I. *Industrie du verdet* (acétate basique de cuivre, vert-de-gris). Nos recherches sur ce sujet éclairent la question si controversée du danger des professions dans lesquelles on emploie le cuivre. Elles ont démontré par des expériences sur les animaux et par l'observation chez l'homme : 1° que le verdet est toxique à une dose un peu élevée, quoi qu'en aient dit des auteurs estimables ; 2° que l'absorption lente et journalière de faibles quantités de verdet est favorable à l'engraissement et à la santé de plusieurs espèces d'animaux ; 3° que les ouvriers en verdet absorbent du cuivre, et cependant leur santé est excellente : nous n'avons pas vu un seul cas de colique de cuivre ; 4° que cette même absorption est utile au point de vue prophylactique et curatif de plusieurs affections, notamment de la chlorose ; 5° que les poussières de verdet peuvent offrir quelques dangers.

II. *Industrie des cuirs et peaux.* 1° Les circonstances qui expliquent les particularités relatives à l'état physiologique et pathologique des *ouvriers peaussiers* du département de l'Hérault sont la sécheresse, la chaleur et la salubrité de notre climat ; comme aussi la vie de famille et l'habitation à la campagne, dans de petites localités et dans les faubourgs peu habités des villes. — 2° Absence de fièvres intermittentes, extrême rareté de rhumatisme et de la phthisie pulmonaire, nature sténique des maladies aiguës ; — en compensation, coliques spéciales (*colique des tanneurs*), disparaissant par l'accoutumance ; danger des poussières de tan, des poussières de cuir paré, danger du charbon ; ulcérations spéciales des doigts (*pigeonnau, éclat*) tel est, en ce qu'il y a de plus saillant, le bilan pathologique de la profession ; 3° la position des durillons ou *coussins*, les cicatrices indélébiles des pigeonnaux peuvent offrir aux médecins légistes des indications dans les questions relatives à l'identité ; 4° enfin la statistique d'Anianc, relative à l'année du choléra de 1854, nous a démontré que durant cette épidémie les chances de mort ont été pour les peaussiers moitié moindres que pour les autres habitants.

M. le docteur Strelzoff, *de la Société de médecine et de chirurgie pratiques de Montpellier*. **Influence de l'inanition sur la tension du sang.** — « Après avoir fait de nombreuses injections de différents organes d'animaux, morts d'inanition, j'ai trouvé que le nombre

Digitized by Google

des vaisseaux capillaires avait diminué d'une manière très-considérable. Les recherches étaient faites sur des lapins et des cochons d'Inde. J'ai pu voir que les organes où la diminution du nombre des capillaires est la plus sensible sont l'intestin grêle, l'estomac, le pancréas; après viennent le foie, le gros intestin, les muscles et le tissu adipeux sous-cutané. Il est des organes où cette diminution de la quantité des capillaires est douteuse; ce sont les poumons, les reins, la rate et les os; enfin, le nombre des vaisseaux capillaires dans le cerveau, la moelle épinière et les tuniques de l'œil reste normal, ou du moins, s'il diminue, c'est d'une quantité si faible, que je n'ai pu l'apprécier après les recherches même les plus minutieuses.

« Lorsqu'il y a disparition complète des capillaires, elle commence par une transformation graisseuse des noyaux de leur paroi, puis les granules graisseuses sont absorbées; enfin, le vaisseau disparaît, et l'examen le plus attentif ne peut en révéler de traces. Ce phénomène peut s'observer dans les villosités intestinales.

« Quand la disparition n'est qu'apparente, c'est-à-dire lorsqu'il s'agit d'une compression des capillaires, le phénomène s'effectue de deux manières : 1° des éléments cellulaires subissent une dégénérescence graisseuse, qui commence par les noyaux; ces cellules se remplissent de gouttelettes de graisse, leur membrane se dissout, et le liquide émulsif provenant de cette désagrégation est complétement absorbé. Il en résulte que le tissu conjonctif se resserre, et de là la compression des vaisseaux capillaires. C'est ainsi que cela se passe dans le foie. 2° Quant au second mode de compression, je ne l'ai observé que dans le gros intestin. L'épithélium des glandes de Lieberkühn subit une transformation graisseuse, se désagrége, remplit, distend ces glandes d'une manière considérable, et, par suite, les vaisseaux capillaires qui les accompagnent et les entourent se trouvent comprimés sur une surface très-étendue.

« La diminution des voies de communication entre les artères et les veines bien établie chez les animaux morts d'inanition, on peut se demander quelle influence elle peut avoir sur la tension du sang. Dans un mémoire récent, que j'ai présenté à l'Académie des sciences et des lettres de Montpellier au mois de janvier dernier, j'ai cherché à prouver que la tension du sang va en diminuant de l'arc de l'aorte à l'embouchure des veines caves, et que la force qui meut le sang n'est autre chose que l'inégalité de tension dans les différents points de l'appareil circulatoire. Une fois que la tension veineuse est portée à la hauteur de la tension artérielle par des injections d'eau dans les veines, la circulation du sang devient impossible; il se met en repos et l'animal meurt sans que l'autopsie puisse rien révéler sur la cause

Digitized by Google

de la mort. Cela admis, il devient évident qu'une quantité énorme de vaisseaux capillaires, c'est-à-dire la largeur des voies de communication entre les artères et les veines, doit contribuer beaucoup à l'intégrité de la circulation. Pour plus de rigueur, j'ai encore fait des expériences; elles montrent que la diminution des voies de communication entre les artères et les veines, produite par la ligature d'un tronc, soit artériel, soit veineux, soit par la compression des capillaires sur une surface très-étendue, augmente la pression diastolique du sang artériel, ainsi que la tension moyenne du sang.

« On sait qu'il y a une période d'inanition où la nourriture donnée à l'animal ne peut lui rendre la santé ni le rappeler à la vie; cette période coïncide avec la disparition complète d'un nombre considérable de capillaires dans les organes de l'abdomen et surtout dans les villosités intestinales. Un vaisseau capillaire ainsi disparu ne peut plus être restitué. «

M. Cazin, *de la Société des sciences naturelles de Seine-et-Oise.* **Méthode élémentaire pour calculer les effets mécaniques de la chaleur, et application à la théorie des machines à air chaud.** (*Extrait.*) — On peut calculer les effets mécaniques de la chaleur dans les machines à air, à l'aide de constructions géométriques, sans avoir recours aux formules analytiques de la nouvelle théorie. Je ne me sers ni de la température, ni des chaleurs spécifiques, ni même de l'équivalent mécanique de la chaleur dans les calculs numériques relatifs à ces machines; il me suffit de pouvoir tracer deux courbes qui représentent deux modes particuliers de compression ou de détente, et une autre courbe qui représente la variation du volume et de la pression de l'air contenu dans la machine.

Je pars de deux principes fondamentaux : 1° Lorsqu'un corps, après avoir éprouvé divers changements de volume et de pression, par suite de l'action qu'exercent sur lui les corps voisins, est revenu à son état initial, si une certaine quantité de chaleur semble anéantie, une certaine quantité de travail mécanique est créée par le corps, et réciproquement; 2° le rapport de la quantité de travail créée ou anéantie à la quantité de chaleur anéantie ou créée est un nombre constant, qu'on appelle équivalent mécanique de la chaleur. A l'aide de ces seuls principes, qui résultent de l'observation, je démontre quelques propriétés appartenant à deux systèmes de lignes dont voici la définition :

1° *Lignes isodynamiques.* Chaque point a, selon l'usage, pour ordonnée, la pression exercée par le corps sur les corps voisins, et rapportée à l'unité de surface, et pour abscisse le volume du corps. La ligne indique un changement de volume et de pression tel que de la

Digitized by Google

chaleur soit gagnée ou perdue par le corps, en même temps qu'il produit ou dépense une quantité de travail extérieur équivalente. Le corps n'étant en quelque sorte qu'un intermédiaire entre la chaleur et le travail, et conservant la même puissance dynamique, je propose l'épithète d'isodynamique ;

2° *Lignes idiodynamiques*. La ligne indique un changement de volume et de pression tel qu'il n'y ait ni chaleur perdue, ni chaleur gagnée par le corps, en même temps qu'il produit ou dépense du travail externe. Comme sa puissance dynamique varie, sans intervention de la chaleur, je propose l'épithète idiodynamique.

Première propriété. Lorsque le corps a perdu ou gagné une certaine quantité de chaleur, sans qu'il y ait eu ni travail produit, ni travail dépensé, ou bien lorsqu'il a produit ou dépensé une quantité de travail équivalente à cette chaleur sans avoir ni perdu ni gagné de la chaleur, son état final est représenté par deux points de la même ligne isodynamique.

Deuxième propriété. Si entre deux lignes isodynamiques, on trace deux lignes idiodynamiques, les aires comprises entre les portions interceptées de ces dernières et leurs ordonnées extrêmes sont équivalentes.

Troisième propriété. Entre deux points de deux lignes isodynamiques situés sur la même ordonnée, les quantités de chaleur perdues ou gagnées sont constantes, quelle que soit l'ordonnée.

Il résulte de là que, de même qu'on peut représenter par des aires de courbe, les travaux extérieurs produits ou dépensés, on peut aussi représenter par de telles aires la chaleur perdue ou gagnée par un corps qui éprouve une succession quelconque de changements d'état.

Il suffit de mener par le point initial une ligne idiodynamique, et par le point final une ligne isodynamique ; d'abaisser l'ordonnée au point d'intersection ; de calculer par la méthode des trapèzes l'aire de la ligne idiodynamique, comprise entre cette ordonnée et celle du point initial ; de calculer celle de la ligne qui représente la succession des états du corps, et de faire la somme ou la différence de ces deux aires, pour obtenir l'équivalent mécanique de la chaleur perdue ou gagnée par le corps. Une règle des signes fort simple permet de comprendre tous les cas dans une seule formule.

Quand il s'agit de gaz permanents, les deux courbes dont je viens d'indiquer les propriétés essentielles sont connues. Elles se confondent avec celles dont s'est servi M. Reech dans sa théorie générale des effets dynamiques de la chaleur. Les lignes isodynamiques sont des hyperboles équilatères $xy = a$; elles représentent un changement d'état à

Digitized by Google

température constante, et les lignes idiodynamiques ont pour équation servant au tracé graphique $yx^b = c$. C'est avec ces données, empruntées à l'expérience seule, que j'ai fait tous les calculs dont voici les résultats. J'appelle coefficient économique à machine d'un système donné le rapport de la quantité de chaleur qui peut théoriquement être anéantie dans la machine, et transformée en travail mécanique à la quantité de chaleur qu'il faut théoriquement fournir au corps intermédiaire, par exemple, au gaz dans une machine à gaz. Ce rapport fixe le maximum de chaleur utilisable par calorie prise au foyer. Voici sa valeur dans différents systèmes de machines à air chaud, calculée par la méthode graphique, lorsqu'on suppose que les limites de température sont 0° et 272°.

Première classe. L'air est comprimé sans variation de température (ligne isodynamique), puis sans variation de chaleur (ligne idiodynamique); il se détend alors sans variation de température (ligne isodynamique à 272°), et ensuite sans variation de chaleur pour revenir à son état initial (ligne idiodynamique). Coeff. ec., 0,50 (1).

Deuxième classe. 1° L'air est comprimé sans variation de chaleur (ligne idiodynamique), puis il est chauffé sous une pression constante; il se détend ensuite sans variation de chaleur (ligne idiodynamique), et enfin il est refroidi sous une pression constante jusqu'à son état initial. Coeff. ec. 0,26 (2). Un régénérateur à toiles métalliques est inutile, lorsque la détente est convenablement réglée. 2° Même série d'opérations, les lignes idiodynamiques étant remplacées par des lignes isodynamiques. A l'aide de toiles métalliques, on peut atteindre le coefficient 0,50. Sans toiles métalliques, le maximum est 0,22. A cette classe de machines appartient le système Ericson.

Troisième classe. 1° L'air est comprimé sans variation de chaleur (ligne idiodynamique), puis échauffé à volume constant; il se détend alors sans variation de chaleur (ligne idiodynamique), et est enfin refroidi à volume constant. Coeff. ec. 0,30 (3). Un régénérateur à toiles métalliques est inutile, lorsque la détente est convenablement réglée; 2° Même série d'opérations, les lignes idiodynamiques étant remplacées par des lignes isodynamiques. A l'aide d'un régénérateur, on peut atteindre le coefficient 0,50. Sans régénérateur, le maximum est 0,20. A cette classe appartient le système Stirling.

Quatrième classe. L'air est comprimé sans changement de température (ligne isodynamique), puis chauffé à volume constant; il se détend alors sans changement de température (ligne isodynamique), et est enfin refroidi sous une pression constante. A l'aide d'un régénérateur, le coefficient s'élève à 0,50. Sans régénérateur, il a pour va-

Digitized by Google

leur 0,24. A cette classe appartient le système projeté par M. Girard. Les résultats (1), (2), (3) concordent avec ceux que M. Hirn a donnés dans son *Exposition de la théorie mécanique de la chaleur* : ce sont les seuls qu'il ait calculés, à l'aide des formules analytiques, et cette concordance justifie suffisamment ma méthode. Elle offre enfin le grand avantage de permettre le calcul du coefficient économique d'une machine quelconque, étant donnés un diagramme tracé par l'indicateur de pression et les températures extrêmes du gaz. La détermination de ce coefficient est indispensable pour l'appréciation exacte d'une machine thermique.

M. Lallemand, *de la Société des sciences physiques et naturelles d'Ille-et-Vilaine*. — **Cyanure de cuivre.** — En cherchant ce que pouvait être un beau sel cristallisé de couleur violette, qui s'était déposé à la longue d'un bain de cyanure de potassium, M. Lallemand est arrivé aux résultats suivants :

« Il existe, comme on pouvait s'y attendre, deux cyanures de cuivre correspondant aux bichlorure et protochlorure du même métal. Le bicyanure est un corps très-instable qu'on ne peut obtenir à l'état de pureté qu'en mettant en contact l'acide prussique et le bioxyde de cuivre fraîchement préparé. Au-dessous 100° il se décompose, abandonne la moitié du cyanogène, et il reste comme résidu un protocyanure très-stable, blanc et semblable au protochlorure de cuivre. Il fond à une température voisine du rouge et ne se décompose qu'au rouge blanc. Il jouit de la propriété de former avec les cyanures alcalins des sels doubles remarquables par leur faible solubilité et leur composition. Leur formule est CyM, $2CyCu^2$; on peut les obtenir nettement cristallisés, et ils offrent cette particularité, que le métal alcalin peut y être remplacé par d'autres métaux : leur solution donne des précipités avec les sels d'argent, de mercure, etc.; sous ce rapport, ces sels doubles sont comparables aux ferro-cyanures. Mais il faut ajouter que les plus faibles acides, en décomposant le cyanure alcalin, déterminent la précipitation du protocyanure de cuivre.

« La facilité avec laquelle le protocyanure de cuivre se combine avec les cyanures alcalins explique les réactions très-complexes qu'on observe en précipitant un sel neutre de bioxyde de cuivre par un cyanure alcalin, le cyanure de potassium, par exemple. Si l'on verse le sel de cuivre dans un excès de cyanure de potassium, le précipité qui tend à se former se redissout, la liqueur s'échauffe, prend une belle teinte rouge amarante, et dégage en abondance du cyanogène. Un excès de sel de cuivre détermine la formation d'un précipité cristallin, qui n'est autre chose que le sel double CyK, $2CyCu^2$; il est toujours mélangé de protocyanure libre et du cyanure intermédiaire CyCu,

Digitized by Google

$2Cy\,Cu^2$. On observe les mêmes phénomènes quand on verse le cyanure de potassium dans un excès de sel de cuivre.

« M. Lallemand ajoute enfin que le sel violet qui l'avait engagé dans cette étude n'est autre chose que le cyanure double de cuivre et d'ammonium $Cy, AzH^4, 2Cy\,Cu^2$, qui est naturellement blanc, mais qui, dans cette circonstance, devait sa belle coloration à la présence au sein des cristaux d'une petite quantité de cyano-ferrure de cuivre dont la couleur est rouge à l'état libre, mais qui, dissous en quelque sorte dans la matière solide des cristaux, déterminait une coloration spéciale dont les minéraux naturels offrent de si nombreux exemples.

M. Abria, *de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux*. — **Influence exercée par la longueur d'un barreau de fer doux sur la loi suivant laquelle l'intensité magnétique développée dans ce barreau par l'action d'un courant électrique augmente avec le diamètre.** — « Concevant une hélice électro-dynamique, horizontale, perpendiculaire au méridien magnétique et placée à un ou deux mètres de distance d'un barreau aimanté muni d'un miroir, dont la direction peut être observée à l'aide d'une lunette et d'une règle convenablement situées, une plaque épaisse de cuivre rouge étant au-dessous du barreau, on sait que celui-ci atteint rapidement sa position d'équilibre, et que les déviations qui lui sont imprimées peuvent être appréciées avec une grande exactitude, même lorsqu'elles sont peu considérables. Cela posé, on fera traverser l'hélice par un courant électrique dont on pourra changer le sens à l'aide d'un commutateur, et l'on notera la déviation totale de l'aiguille aimantée. Introduisant ensuite dans la spirale soit un barreau, soit une ou plusieurs broches de fer doux, ayant toujours, comme la spirale elle-même, leur milieu dans le méridien magnétique, afin que tout soit bien symétrique de part et d'autre de ce méridien, et faisant agir le courant alternativement dans les deux sens : en retranchant de la déviation totale celle due à l'action de la spirale seule, la différence sera, d'après une formule connue de Gauss, proportionnelle au moment magnétique de l'aimant temporaire obtenu par l'action de l'électricité sur le fer doux.

Dans toutes les expériences qu'a faites M. Abria, et dont les résultats vont être indiqués, le moment magnétique des aimants temporaires se trouvait toujours assez considérable relativement à l'action de la spirale seule, et a pu être déterminé avec précision grâce au procédé employé.

« Si l'on introduit dans l'intérieur de l'hélice des broches de fer très-doux, d'un décimètre environ de longueur et de deux millimètres de diamètre, tirées d'un même fil, dépourvues de force coercitive

Digitized by Google

sensible et réunies afin qu'elles ne puissent s'écarter les unes des autres dans l'intérieur de la spirale, on observe que le moment magnétique augmente, mais augmente très-lentement, avec le nombre des broches; 10 broches, par exemple, acquièrent une intensité magnétique égale à celle de 2 broches seulement, assez écartées l'une de l'autre pour que leur réaction mutuelle soit insensible; et que 20 broches n'en valent en réalité que 3 : c'est en effet ce que l'expérience vérifie.

« Avec des broches de même diamètre, mais d'une longueur plus considérable, de vingt centimètres, par exemple, on trouve encore que l'intensité magnétique augmente avec le nombre des broches, non pas proportionnellement à ce nombre, mais plus rapidement que dans le cas précédent, ou, ce qui revient au même, que le moment magnétique de chacune d'elles diminue moins rapidement.

« Avec des broches de plus en plus longues, on trouve que la diminution d'intensité magnétique due à leurs réactions mutuelles est d'autant plus faible que leur longueur est plus considérable.

« La diminution d'intensité que les broches éprouvent par suite de leurs réactions mutuelles est du reste d'autant plus faible que l'intensité du courant est elle-même plus forte, de sorte qu'avec un courant suffisamment énergique et des broches assez longues, le moment magnétique augmente sensiblement en proportion de leur nombre.

« Les réactions qu'exercent les unes sur les autres des broches d'un petit diamètre soumises simultanément à l'action d'un courant voltaïque se produisent aussi et avec plus d'énergie dans une masse continue. Il faut évidemment en conclure que la loi suivant laquelle l'intensité magnétique développée dans un barreau de fer doux par l'action d'un courant électrique augmente avec la section dépend de la longueur du barreau. Lorsque cette longueur est peu considérable, cette intensité augmente très-peu avec le diamètre du barreau; elle augmente au contraire avec ce diamètre, suivant une loi d'autant plus rapide que le barreau est lui-même plus long.

En résumé, la loi suivant laquelle croît le moment magnétique dépend de l'intensité du courant, de la longueur et du diamètre du barreau. Les formules données par M. Müller, ne renfermant pas la longueur du barreau, ne conviennent probablement qu'à celle sur laquelle il a expérimenté, il résulte de ces formules que, pour une faible intensité du courant, le moment magnétique est proportionnel à la racine carrée du diamètre; mais il suffit de comparer les unes aux autres les valeurs du tableau ci-dessus pour reconnaître que la loi change notablement avec la longueur.

Digitized by Google

M. Cotteau *de la Société des sciences naturelles de l'Yonne.* — **Sur les oursins des terrains crétacés et sur la distribution des échinodermes dans les divers étages.**

M. Olivier, *de la Société d'agriculture et de commerce de Caen.* — **Des Étangs.**

Les étangs jouent un rôle important dans un bon aménagement des eaux. En retardant leur arrivée sur les lignes de thalweg, ils diminuent les inondations; en formant de vastes réservoirs, ils facilitent la création des herbages et la production du poisson, si utiles à l'alimentation publique.

L'insalubrité bien constatée de beaucoup d'étangs tient uniquement aux mauvaises dispositions adoptées lors de leur construction. Presque toujours on se bornait à barrer une vallée par une digue chargée d'arrêter les eaux venant d'amont. Contre la levée, près de la bonde, les conditions étaient bonnes; mais sur les côtés, vers la queue de l'étang, lorsque la pente du terrain était faible, l'eau formait des véritables marais dont les limites variaient sans cesse et sur de grandes étendues, si le niveau de la retenue baissait seulement de quelques centimètres. C'était un foyer de miasmes putrides capables de porter la maladie à de grandes distances autour de lui. On éviterait ces graves inconvénients en dressant sous une inclinaison de trente à quarante degrés les berges de l'étang. La chose est facile lorsque les eaux sont contenues par des digues ou des versants rapides; elle est peu coûteuse, même lorsque les eaux s'allongent sur des terrains plats. Il suffit alors d'employer le système usité en Picardie. Il consiste à former alternativement des fossés et des plates-bandes; celles-ci sont relevées au moyen de terres extraites de ceux-là. Cette dépense est bien couverte par les produits des plates-bandes, soit qu'on les plante en bois ou en oseraies, soit qu'on les cultive en prairie ou en jardinage. Dans la vallée de la Somme, près des villes il est vrai, ces terrains valent de seize à vingt mille francs l'hectare. Aux produits des rives il faut encore ajouter les récoltes obtenues tous les trois ans dans le bassin des étangs. Elles n'ont coûté aucun engrais et leur richesse est toujours très-grande. Les étangs servent encore à l'irrigation des terrains inférieurs, dont ils augmentent la valeur. Enfin les revenus qu'ils donnent en poisson peuvent, au moyen de la pisciculture, devenir considérables. Si l'on réunit tous ces produits divers, on reconnaîtra qu'un hectare d'eau bien dirigé rapporte au moins autant qu'un hectare de terre arable.

M. Deschiens, *de la Société des sciences naturelles de Vitry-le-Français.* — **Extraction et utilité du coton des saules et peupliers.**

Digitized by Google

— Il n'est personne parmi nous qui, dans sa promenade, notamment sur les bords des rivières, a dit l'auteur, n'ait eu l'occasion de remarquer chaque année, à l'époque du printemps, volant dans l'air et en flocons assez considérables, cette espèce de duvet, résultat de la floraison des chatons producteurs. Les propriétés physiques de ce coton, diffèrent de celle du *Gossypium*, par la légèreté, par les filaments soyeux plus courts, un aspect moins mat, une densité moins grande; il occupe par conséquent plus de volume à poids égal. Ses propriétés chimiques sont à peu de chose près les mêmes. Ce coton renferme les mêmes éléments organiques que le coton exotique et se trouve comme lui dépourvu d'azote. Mis en contact avec certains réactifs, ceux-ci y dénoncent des traces de salicine, et surtout d'une manière très-notable dans les graines.

La récolte de ce coton exige des soins particuliers et presque indispensables, que M. Deschiens décrit avec soin.

Dans l'économie domestique et particulièrement sous le rapport hygiénique, ce coton pourrait remplacer l'édredon, substance animale, souvent très-mal préparée, et qui répand presque toujours une odeur désagréable; on pourrait même en faire des matelas, des couvertures. Il produirait du papier, de la ouate, du feutre, peut-être des tissus, en le mélangeant avec de la laine ou du coton exotique.

Il pourrait être employé pour préparer le pyroxile ou fulmi-coton.

La couleur jaune foncé de cette substance est le résultat de la réaction du composé chimique sur la salicine qu'elle contient et qu'il convertit en acide picrique.

M. Victor Chatel, *de la Société d'Agriculture de Caen.* — **Observations relatives à la maladie et à la reproduction des pommes de terre.**

M. Chatel divise le tubercule en trois parties : la supérieure ou couronne, la médiane et l'inférieure, que l'on pourrait appeler ombilicale. Le développement des germes n'est pas le même dans chacune des trois parties du tubercule.

Si le tubercule a été constamment maintenu dans une position verticale, les germes de la couronne commencent d'abord à se développer et sont toujours les plus vigoureux; viennent ensuite ceux de la partie médiane, dont la vigueur est déjà moindre, et enfin les germes inférieurs, beaucoup plus faibles et, par conséquent, *moins propres à la reproduction.*

Si on a placé le tubercule renversé, c'est-à-dire la couronne en bas, on a, par ce renversement, contrarié le mouvement naturel de la séve, qui a bientôt repris, en grande partie du moins, son mouvement d'ascension verticale aux dépens des germes devenus inférieurs,

Digitized by Google

lesquels perdent alors de leur vigueur naturelle, se développent plus lentement, mais reprennent bientôt, en formant une courbe, la ligne verticale.

Si le tubercule a été placé horizontalement, c'est-à-dire sur le côté, les germes se développent en même temps sur toute cette étendue horizontale *supérieure*, et prennent la direction verticale en profitant d'une séve devenue pour eux plus abondante.

La maladie a pour effet de provoquer le développement prématuré des germes qu'elle n'a pas détruits, mais en même temps de les affaiblir considérablement.

La maladie n'est pas héréditaire, car en plantant avec les précautions convenables, et au moment même de l'arrachage, c'est-à-dire à l'automne, des tubercules malades, mais déjà *germés*, on en obtient des pommes de terre parfaitement saines et de qualité excellente.

Souvent aussi on voit se former, sur la même pomme de terre, des tubercules de deuxième et même de troisième génération, lesquels sont exempts de la maladie qui a atteint celui de première formation qui les alimente de sa propre séve.

La coloration intérieure de certaines variétés de pommes de terre, notamment de celle d'Australie, se fait de la manière suivante :

Le courant colorant s'introduit d'abord dans la pomme de terre et par la tige souterraine, qui lui apporte en même temps la séve destinée à son développement, et par chacun des yeux du tubercule. Toute la partie enveloppée par ce courant se marbre successivement et irrégulièrement de la circonférence vers le centre qui, lui, reste exempt de coloration. Dans la maladie des tubercules, le courant morbifique suit également les mêmes voies et la même marche.

Cependant le *morbifique* peut aussi pénétrer dans le tubercule soit par tous les points où il y a eu destruction de l'épiderme par suite des attaques de certains insectes, soit par la tige souterraine, qui lui transmet une séve infectée, provenant des tiges aériennes.

M. Millet, *de la Société d'acclimatation de Paris.* **Mouvement circulatoire des jeunes poissons.** (*Desideratur.*)

M. Valat, *de l'Académie de Bordeaux.* **Polyèdres demi-réguliers.** — L'auteur expose une théorie complète, qui comprend comme cas particulier les treize solides d'Archimède décrits par Képler, et plus récemment étudiés par Lidonne; c'est une étude à la fois analytique et géométrique, car on ne saurait admettre que les seules considérations de la géométrie suffisent à établir rigoureusement les conditions de leur existence; il donne des formules qui expriment les relations nécessaires et suffisantes pour la détermination des groupes ternaires et binaires, qui forment trois séries, la première finie, les deux autres

Digitized by Google

infinies. La deuxième partie du Mémoire est consacrée à la construction de ces corps, ainsi qu'à la recherche de plusieurs de leurs propriétés; les valeurs des éléments qui les composent sont calculées par le moyen de la trigonométrie rectiligne ou sphérique, lorsque la géométrie élémentaire n'y peut suffire. M. Valat termine par quelques aperçus sur la forme cristalline des corps et les applications qu'il est possible de faire de sa théorie à la cristallographie.

M. Jourdan, *de l'Académie de Lyon.* **Sur deux nouveaux genres fossiles de l'ordre des Crinoïdes.** — L'un est de la famille des Encrines proprement dites, le genre *Pegmacrinus;* l'autre de la famille des Comatules, le genre *Asterocoma*, M. Jourdain ajoute une nouvelle espèce d'*Astropecten* ; les trois sujets sont figurés dans une planche lithographiée grand in-4°. 1° *Pegmacrinus*, de πῆγμα, union de plusieurs choses, et κρίνον, fleur; ils se distinguent par dix ou douze tiges d'encrines ayant une origine commune.

Nous possédons neuf échantillons de ces Pegmacrinus; tous présentent pour caractère principal d'avoir plusieurs tiges et dans tous, les disques des tiges sont armés de piquants.

2° *Asterocoma* (ἀστήρ, étoile; κόμη, chevelure). Les bras sont au nombre de dix, sans divisions ultérieures, mais paraissant naître deux à deux de cinq points rattachés immédiatement à la cupule, ou calice. La largeur de ces bras près de leur base, lui donne l'aspect d'une Astérie à dix bras ; ces mêmes bras au lieu d'être arrondis, se déjettent en bas et de côté, chacun par une saillie très-prononcée. Les bras inférieurs formant la chevelure, sont au nombre de vingt-deux à vingt-six; ils étaient probablement plus nombreux encore. Les appendices articulés qui accompagnent de chaque côté les bras ne commencent à se montrer, presque qu'à moitié de leur longueur, au point où les bras ont perdu de leur largeur et se sont arrondis.

3° *Astropecten*, Linck. Linck a créé le genre Astropecten pour réunir les Astéries qui ont de chaque côté des bras deux rangées de scutelles allongées dont les internes surtout sont armés d'appendices. Ce genre renferme des espèces vivantes et des espèces fossiles. Notre Astropecten est d'une conservation remarquable.

Les fossiles que l'on vient d'indiquer très-sommairement ont été recueillis à Serin, commune de Marchampt, département de l'Ain, au gisement des pierres lithographiques qui nous donnent de si beaux exemplaires de poissons et des reptiles si remarquables. Par suite des nombreux fossiles que nous y avons recueillis depuis plusieurs années, nous sommes disposé à considérer ces couches comme appartenant plutôt à l'oxfordien supérieur qu'au terrain corallien.

Digitized by Google

M. Gassis, *de la Société linnéenne de Bordeaux.* **Recherches sur certaines particularités relatives aux mollusques.**

M. Martial Lamotte, *de l'Académie de Clermont.* **Iconographie et description des champignons d'Auvergne.**— M. Lamotte n'ayant pu se rendre à la réunion, M. Lecoq dépose sur le bureau un spécimen de cent planches coloriées accompagnées de leur description détaillée, et donne quelques détails sur cet important travail. « L'Auvergne est extrêmement riche en ce genre de productions, les dessins et les descriptions faits d'après nature que possède maintenant M. Lamotte dépassent trois cents, et s'augmentent tous les jours. Dans le courant de cette année, M. Lamotte espère pouvoir présenter au Comité quelques traits relatifs à la distribution géographique du champignon. On sait déjà combien est grande sur leur végétation l'influence de l'ombre ou de la lumière, et surtout l'action qu'exercent sur le développement de leur mycélium les arbres sous lesquels ces singuliers végétaux viennent s'abriter. Des espèces tout à fait souterraines vivent dans les galeries profondes des houillères de notre département, et présentent des phénomènes extrêmement curieux. Les unes restent blanches, d'autres se colorent sans avoir reçu le moindre rayon de lumière. C'est ainsi que le *Polyporus croceus. Friel?* d'un jaune brillant, se décolore bientôt dès que la lumière vient le frapper. Quelques espèces vivant à l'air libre, ne paraissent que sur des végétaux de prédilection, se modifient dans les ténèbres, mais n'abandonnent pas sur les étais des mines les essences sur lesquelles elles croissent à la lumière du jour. On comprend facilement que sur plus de huit cents formes étudiées avec soin on ait pu remarquer des faits de polymorphisme du plus grand intérêt. On ne peut être étonné non plus qu'il se rencontre des espèces entièrement nouvelles; mais je ne veux anticiper en rien sur des études que M. Lamotte soumettra plus tard à l'examen du Comité des sciences.

« Permettez-moi, dit M. Lecoq en terminant, d'émettre un vœu que je prierai le Comité de sanctionner. Ce serait de voir entreprendre un ouvrage général *descriptif* et *iconographique* des champignons de l'Empire français. Un tel ouvrage ne pourrait être entrepris que sous le patronage de Son Excellence M. le ministre de l'instruction publique. Je ne doute pas que les éléments scientifiques ne fussent facilement réunis, si quelques botanistes disséminés dans divers points de la France voulaient bien mettre en commun leur zèle et leurs connaissances. Je suis autorisé à offrir dès aujourd'hui le concours de M. Lamotte, et je serais heureux si je pouvais apporter à cette publication le faible tribu de mes études et de mes excursions mycologiques. »

Digitized by Google

M. Athanase Dupré, *de la Société des sciences physiques et naturelles de Rennes.* **Rectification de la formule donnée par M. William Thomson pour calculer les changements de température que produit une compression ou une expansion avec travail complet.**

E désignant l'équivalent mécanique de la chaleur;
p la pression par mètre carré;
t la température;
c la capacité vraie à la température t;
v le volume du kilogramme en mètres cubes;
et φ la fonction qui sert à exprimer le travail interne.

M. Dupré obtient la formule :

$$(1) \qquad dt = \frac{(1+\alpha t)\,\alpha'\beta v}{Ec'\alpha\beta - 10333\,(1+\alpha t)\,\alpha'^2 v}\,dp,$$

qui permet, dans chaque cas, de calculer la variation de température :

$\alpha = 0{,}003645$ est l'une des constantes fondamentales de la théorie mécanique de la chaleur;
β le coefficient de compressibilité;
α' le coefficient de dilatation;
et c' la capacité sous pression constante p et à la température t.

Si l'on suppose négligeable le travail interne à volume constant, on trouve :

$$(2) \qquad dt = \frac{(1+\alpha t\ \alpha' v}{Ec\alpha}\,dp,$$

et cette formule plus simple, qu'on peut appliquer au mercure, mais non à l'eau, diffère de celle de M. William Thomson en ce que, au dénominateur, se trouve la capacité *vraie* c, au lieu de la capacité à *pression constante* c', employée par le savant anglais. Ce changement dans la relation théorique n'est pas sans influence sensible sur les résultats calculés, car, pour le liquide qui vient d'être cité, il conduit à une erreur relative de $\frac{1}{4}$. Toutefois, ce qui importe le plus dans ce genre de détermination, c'est la nécessité qui vient d'être démontrée de se servir, dans le cas général, de l'équation (1), moins simple, mais seule rigoureuse. On ne doit point perdre de vue que c', α', β, sont relatifs à l'état actuel du corps; ainsi, pour l'eau à 100° et pour la pression atmosphérique, on doit employer les valeurs limites vers lesquelles tendent ces quantités mesurées par les physiciens, lorsque les accroissements de température et de pression à partir de 100° et d'une atmosphère décroissent indéfiniment. Si la valeur de β n'était pas beaucoup plus grande que celle obtenue par M. Regnault à 0°, l'équation (1) indiquerait dans ce cas une variation de température

Digitized by Google

plus grande de $\frac{1}{10}$ que celle donnée par la formule de M. Thomson.

L'application au gaz n'offre aucune difficulté.

Nous croyons devoir consigner ici que M. W. Thomson a maintenu énergiquement l'exactitude de sa formule. F. M.

M. A. Courty, *de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier.* **Régénération de la muqueuse utérine.** — *Applications de cette propriété de tissu à la pathogénie et à la thérapeutique des maladies de la matrice.*) — L'étude approfondie de la structure de la muqueuse utérine et de la caduque non-seulement a confirmé l'identité de ces deux membranes, mais a permis d'expliquer la facilité de reproduction que présente la muqueuse utérine après chaque formation de caduque. Le tissu de cette membrane est effectivement constitué en partie par des éléments en instance de développement, et présente le singulier spectacle d'un organe qui, bien qu'ayant atteint le terme de son évolution, renferme constamment des éléments embryonnaires ; des globules fibro-plastiques et un blastème toujours prêt à s'organiser caractérisent le tissu utérin. Cette structure explique non-seulement les modifications menstruelles de l'organe et la formation des caduques, faits reconnus aujourd'hui par tous les anatomistes, mais encore les tendances pathogéniques de cette membrane et sa tolérance pour certains moyens thérapeutiques dont l'action, destructive pour d'autres tissus, se réduit à être modificative et curative pour la muqueuse utérine.

Au point de vue pathogénique, la facilité de la muqueuse utérine à se régénérer et son activité de développement expliquent ses tendances hypertrophiques si remarquables, la formation des polypes, des végétations, des granulations, etc, ; la réparation facile et complète des destructions partielles produites par l'ulcération, l'incision, l'excision, la cautérisation. M. Courty n'est pas parvenu à détruire le corps de l'utérus en introversion, malgré quatorze cautérisations actuelles très-énergiques, dont chacune aurait certainement détruit toute l'épaisseur d'un fragment de peau recouvrant une tumeur d'un pareil volume : sur cet utérus la régénération continuelle de la muqueuse l'a obligé à faire la ligature de l'organe dont il voulait opérer l'ablation.

Au point de vue thérapeutique, les propriétés de ce tissu expliquent l'innocuité et l'efficacité du raclage des fongosités de la cavité utérine, de l'introduction d'un crayon de nitrate d'argent dans les cavités du corps et du col, des cautérisations au fer rouge non-seulement au dehors, mais au dedans du col, même pendant la grossesse, etc., etc.

M. Lahure, *de la Société havraise d'études diverses.* **Stabilité des**

Digitized by Google

corps flottants. — L'auteur a passé très-succinctement en revue les causes auxquelles certains corps doivent la propriété de flotter sur certains fluides. Il a ensuite examiné les conditions dans lesquelles les corps flottants doivent se trouver pour rester immobiles, c'est-à-dire en équilibre stable, sur le fluide qui les porte, faisant ressortir que toutes les conditions voulues pour que le corps flotte peuvent se trouver remplies sans que celles exigées pour qu'il reste immobile le soient. En se basant sur ces vérités, il a combiné des formules au moyen desquelles il obtient, en fonction de la mesure des angles de l'inclinaison qu'une force étrangère imprime à un navire flottant droit sur sa quille, la dimension des couples qui donnent la mesure de cette force. Comme le point de départ de ces formules est le même que celui de la formule du métacentre, il a décomposé cette formule, et l'a recomposée en la complétant. Le travail de M. Lahure se compose de plusieurs parties distinctes, se reliant néanmoins les unes aux autres. La première, et la plus importante peut-être, est la démonstration de la théorie sur laquelle repose la combinaison des formules. Les autres sont les applications à l'architecture navale. Pour la première partie elle est complète; pour les autres, il reste des compléments à fournir, et M. Lahure y consacre tous ses loisirs. Il demande toutefois qu'on veuille bien observer que la limite à laquelle il a déjà amené son travail satisfait, sauf des exigences rares et exceptionnelles, aux besoins de l'architecture navale, puisque les formules qu'il a combinées permettent de déterminer la force de côté exacte des navires, tant que l'inclinaison qui leur est imposée n'est pas assez grande pour forcer une partie de leur pont à passer au-desous de l'eau. Quoique ce qui excède cette limite doive former la seconde partie du travail dont la première est présentée, déjà cependant les études complétées mettent en évidence une vérité que trop de marins ignorent : le danger auquel ils s'exposent quant ils surchargent leur navire de voiles à un degré tel qu'une partie importante de leur pont passe au-dessous de la surface de l'eau.

M. Gosselet, *de Poitiers.* **Géologie du Cambrésis.** — Le sol du Cambrésis est essentiellement formé par la craie. Si l'étage inférieur de la craie n'y affleure pas, il se trouve néanmoins à une profondeur relativement faible; il est souvent atteint par les sondages. En 1854, M. Meugy, dans sa thèse inaugurale soutenue à la Faculté des sciences de Paris, émit au sujet de l'âge de ces roches des opinions nouvelles, différentes de celles qu'avait présentées avant lui M. d'Archiac, mais aucun travail plus récent n'est venu les confirmer.

M. Gosselet place dans l'étage de la craie glauconienne les sables verts à *Pecten asper* des environs d'Avesnes, le poudingue de Sasse-

Digitized by Google

gnies, le sarrasin de Bellignies, le tourtia de Montigny-sur-Roc; et, comme M. d'Archiac, les marnes à *Belemnites verus* d'Autreppe. Ainsi que les argiles bleues pyritifères des environs de Landrecies.

La partie supérieure de la craie du Cambrésis appartient à la craie à *Micraster cor-testudinarium*, la partie inférieure à l'assise de la craie à *Inoceramus labiatus*. Celle-ci offre en abondance le *Micraster Leskei*, et à la partie supérieure un banc plus sableux avec *Pecten Dujardini*, *Lima Hoperi* et quelques autres fossiles. Dessous cette assise à *Micraster Leskei* il y en a une autre formée de marnes blanches où abondent la *Terebratulina gracilis* et la *Terebratula obesa;* et peut-être faut-il, en effet, la réunir à la craie à *Inoceramus labiatus*, puisqu'on y trouve, qnoique rarement, des débris de ce fossile.

Les terrains tertiaires du Cambrésis appartiennent tous au terrain éocène. L'assise la plus inférieure est une argile compacte remplie de silex souvent très-altérés à la surface, mais à peine roulés. Ce conglomérat à silex n'est développé qu'à l'ouest de l'arrondissement. Le tuffeau, ou turc des mineurs d'Anzin, n'existe pas là où le conglomérat est bien développé. Ces deux roches semblent à certains égards se remplacer l'une l'autre. On peut les placer toutes deux à l'horizon des sables de Bracheux.

Une troisième assise est formée de sables et de grès, et renferme par places des lambeaux d'argile plastique exploitée pour faire des poteries. On doit probablement rapporter aussi cette assise aux sables de Bracheux. La quatrième assise tertiaire du Cambrésis est complétement indépendante des précédentes. Elle n'existe qu'en fragments roulés et arrondis à la surface des sables. Ces fragments sont essentiellement siliceux et remplis de *Nummulites lævigata;* ils représentent donc le calcaire grossier des environs de Paris. Cette couche remaniée s'étend jusqu'à la frontière belge, dans les environs de Trelon, et semble s'y arrêter. La limite septentrionale passe à Trelon, au Nouvion, à Wassigny, à Busigny et à Marest; mais l'auteur ne l'a pas suivie plus loin vers l'est. Le bras de mer où cette assise s'est déposée contournait une sorte de cap limité à peu près par le cours de l'Oise en amont de Ribemont.

Le terrain diluvien du Cambrésis comprend le diluvium, le loess et la terre végétale. Il faut distinguer la terre végétale du loess, dont elle n'est pas, comme on l'a prétendu, une simple altération superficielle : ce qui le prouve, c'est qu'elle renferme souvent à sa base des cailloux de silex qui manquent complétement dans le loess. La surface de séparation de ces deux couches n'est pas toujours visible, parce qu'elles se fondent l'une dans l'autre; mais souvent elle est ondulée et indique un ravinement antérieur au dépôt de la terre végétale.

Digitized by Google

M. Ch. Lespès, *de l'Académie de Marseille.* **Sur quelques points de l'organisation des Echinorhynques.** — M. Lespès a suivi une espèce de ce genre, l'*Ech. clavæceps* depuis près de trois ans; il a pu en faire l'anatomie presque complète.

Trompe. — La masse entière de la trompe est ovalaire, longue de $0^{mm},3$, large de $0^{mm},1$, à l'état d'extension on la trouve dans les animaux vivants, implantée dans la muqueuse de l'intestin des Leucisques (*L. nasus*, *alburnus*, *phoxinus*). Dans la trompe on voit un corps pyriforme, souvent un peu jaunâtre. C'est un appareil digestif complet; il s'ouvre à l'extrémité de la trompe par un pore très-petit percé au sommet d'une papille terminale extrêmement mobile tant que l'helminthe est vivant.

Appareil génital femelle. — Les ovaires sont des masses cellulaires libres et flottant dans la cavité du corps que les œufs parvenus à un certain point de leur évolution quittent pour nager, eux aussi, dans la cavité viscérale et y terminer leur développement.

Œufs.—Les œufs de l'*Ech. clavæceps* ne sont pas pondus isolément; ils sont réunis au nombre de cent cinquante ou deux cents en une masse sphérique que l'auteur a trouvée suspendue à l'extrémité inférieure du corps. Cette sorte de cocon est facile à distinguer à sa couleur d'un beau jaune; elle a environ $0^{mm},3$ de diamètre. Les cocons deviennent évidemment libres dans l'intestin du poisson et sont plus tard rejetés dans l'eau; ils ne tardent pas à s'y détruire et les œufs deviennent libres. Dans ces œufs l'embryon est immobile, mais parfaitement développé au moment de la ponte. Celui de l'*Ech. gigas*, a le corps couvert d'épines extrêmement petites, et sa tête est armée de quatre grands crochets, disposés par paire des deux côtés d'une sorte d'ouverture médiane non terminale, et en outre de trois couronnes de crochets plus petits.

Par une compression convenable, on peut casser la coquille solide de l'œuf de l'*Ech. gigas;* l'embryon en sort enveloppé par la seconde membrane et toujours immobile. Les dimensions par trop exiguës de l'œuf de l'*Ech. clavæceps* ne permettent pas la même observation. En introduisant des œufs d'*Ech. gigas* dans de la pâte de farine on peut les faire manger à des mollusques, *Helix pomatia* et *hortensis* *Limax maximus* et *Arion rufus*. La digestion de ces animaux est malheureusement trop rapide; ils rejettent la plus grande partie de leurs excréments peu d'heures après avoir mangé, et alors les œufs de l'*Ech. gigas* sont entiers et non éclos; mais il en reste toujours quelques-uns dans l'intestin, et ceux-ci éclosent. L'embryon rompt d'abord la membrane interne, puis la coquille, et devient libre dans l'intestin du mollusque. Il a encore changé de forme d'une ma-

Digitized by Google

nière telle, que si on ne l'avait pas suivi dans son éclosion; on hésiterait à le reconnaître : la fente buccale est devenue terminale; les deux paires de grands crochets, d'abord couchés, sont relevés et divergents; le corps entier s'est allongé et a pris la forme d'une massue. Arrivé à ce moment de son existence, l'embryon exécute des mouvements rapides et très-étendus. Il avance la tête avec les crochets dirigés en avant, puis les rend divergents et s'appuie sur eux pour retirer la partie postérieure du corps. Il est évident, tant par ses mouvements que par sa grande ressemblance avec un embryon de Cestoïde, qu'il est destiné à cheminer à travers des tissus. M. Lespès n'a pourtant réussi qu'une fois à en trouver un dans le foie d'une Hélice, et il n'a pu encore les suivre plus loin. C'est dans les Limnées que l'auteur a réussi à faire naître les embryons de l'*Ech. clavæceps;* mais, bien qu'il les ait vus aux divers moments de leur éclosion, il ne lui a pas été donné de distinguer leurs mouvements.

M. A. Lafon, *de l'Académie de Stanislas de Nancy.* **Nouveaux théorèmes relatifs au mouvement d'un solide autour de son centre de gravité.** — Considérons sur les axes principaux du corps trois points dont les masses sont égales à l'unité, et dont les distances à l'origine sont respectivement égales à x, y, z; soit H' l'axe résultant des moments de leurs quantités de mouvement, et V'_x, V'_y, V'_z les composantes de la vitesse de l'extrémité de cette ligne; on a :

$$(z^2+y^2)\frac{dp}{dt}+qr\,(y^2-z^2)=V_x,$$

$$(x^2+z^2)\frac{dq}{dt}+pr\,(z^2-x^2)=V_y,$$

$$(y^2+x^2)\frac{dr}{dt}+pq\,(x^2-y^2)=V_z,$$

posons :

$$A^2p^2+B^2q^2+C^2r^2=H^2,\ Ap^2+Bq^2+Cr^2=h,\ \frac{H^2}{h}=K$$

$$a=\sin\alpha=\sqrt{\frac{A-B}{A-C}},\ c=\cos\alpha=\sqrt{\frac{B-C}{A-C}},$$

$$a'=-\sqrt{\frac{A-B}{A-C}},\qquad c'=-\sqrt{\frac{B-C}{A-C}},$$

Par une analyse que nous ne saurions reproduire ici, l'auteur alors, arrive aux théorèmes suivants :

1° La somme des carrés des vitesses des extrémités des axes dans l'ellipsoïde

$$Ax^2+By^2+Cz^2=\text{const}=K^2h$$

est égale à la constante $\frac{H^4}{ABC}(A+B+C-K)$;

2° Les projections sur le plan fixe des axes de l'ellipsoïde et du diamètre dirigé suivant l'axe instantané décrivent, dans l'unité de

Digitized by Google

temps, des aires dont la somme reste constante pendant le mouvement;

3° Même théorème pour les lignes interceptées sur les axes par le plan tangent, en supposant que le plan de projection tourne autour de OH avec la vitesse constante $\frac{H}{K}$;

4° Si l'on prend sur les axes, à partir de l'origine, trois longueurs égales, la somme des carrés des distances de leurs extrémités à l'axe H sera constante;

5° Désignant par a le demi-diamètre de l'ellipsoïde dirigé suivant la ligne des nœuds, par $\frac{d\psi}{dt}$ sa vitesse angulaire, on aura $a^2\frac{d\psi}{dt} = \text{const.}$ Donc, quand l'ellipsoïde est de révolution autour de oz, la vitesse angulaire de la ligne des nœuds est constante;

6° Désignant par $\frac{d\psi}{dt}$ la vitesse angulaire d'un plan conduit suivant H et l'axe instantané, par b le diamètre dirigé suivant l'intersection de ce plan avec le plan fixe, on aura $b^2\frac{d\psi'}{dt} = \text{const.}$

M. V. Raulin, *de la Société linnéenne de Bordeaux*. **Aperçu de la distribution des végétaux vasculaires en Crète.** — Cette grande île, qui forme une sorte de trait d'union entre le Péloponèse et l'Asie Mineure, est allongée de l'E. 7° S. à l'O. 7° N. Sous le rapport orographique, elle peut être divisée suivant sa longueur en sept massifs, dont les points culminants sont les suivants de l'E. à l'O. : 1° les pays montagneux de Citia-Aphendi-Kavousi (1472 mètres); 2° les montagnes de Lassiti-Aphendi-Khristo (2155 mètres); 3° le plateau accidenté de Megalo-Kastron — Kophinos (1250 mètres); 4° les montagnes du Psiloriti (Ida) — Psiloriti (2498 mètres); 5° le plateau accidenté de Rhethymnon — Krioneriti (1027 mètres); 6° les Aspro-Vouna, ou montagnes de Sphakia — Theodhori (2375 mètres); 6° le pays montagneux de Kisamos et Selino-Apopighari (1388 mètres).

La flore de la Crète est pauvre, comme celle du Péloponèse, par suite du peu de variété et de la grande sécheresse du sol. En effet, les herborisations que M. Raulin a faites en 1845 et celles beaucoup plus complètes de M. de Heldreich en 1846, ne les ont amenés à découvrir que 1200 espèces de plantes vasculaires sur une surface de 7800 kilom. carrés, inférieure seulement de un neuvième à celle de la Corse. Leurs espèces ont été déterminées avec soin par M. E. Boissier, qui s'adonne particulièrement à l'étude de la flore méditerranéenne. Sous le rapport de la *classification des espèces*, près des cinq sixièmes appartiennent aux Dicotylédones, et un peu plus de un sixième aux Monocotylédones. Les Cryptogames vasculaires forment à peine un soixantième.

Digitized by Google

Sous le rapport de la *distribution des espèces d'après les altitudes*, on peut établir les cinq zones suivantes :

5° Zone subalpine dénudée.	de 1500 à 2500 mèt.
4° Zone montueuse boisée supérieure.	1000 à 1500
3° Zone montueuse boisée inférieure.	600 à 1000
2° Zone des collines et des plateaux. .	150 à 100
1° Zone littorale et des basses plaines.	0 à 150

Dans les plaines et sur les bas plateaux, jusqu'à 600 mètres d'altitude, l'olivier est l'arbre le plus abondant; dans la partie orientale, le caroubier s'y mêle. Le platane abonde dans les endroits humides, sur le bord des ruisseaux. Le châtaignier est commun sur les taleschistes de Selino. Le figuier, l'oranger et le grenadier sont cultivés partout.

De 600 mètres à 1200 mètres et davantage, les pentes des montagnes présentent des bois clair-semés de *Quercus ilex*, *calliprinos* et *Acer cretica*, avec le *Cupressus horizontalis*, etc. Au-dessus, les rochers sont nus, ou présentent de simples broussailles.

La zone subalpine, dont l'auteur s'occupe particulièrement ici, comprend une hauteur de 1000 mètres, de 1500 à 2500 mètres d'altitude. La flore de ces parties élevées, presque exclusivement formée par des roches calcaires, est très-pauvre; elle se compose seulement du dixième des espèces trouvées dans l'île, car, malgré les recherches multipliées, il n'en a été rencontré que 122.

Le nombre des espèces trouvées sur chacun des trois massifs est loin d'être semblable; il est probablement en rapport avec la superficie de la zone subalpine dans chacun d'eux; il est de 93 dans les Aspro-Vouna, de 46 au Psiloriti et de 36 dans les montagnes de Lassiti. Quelques espèces se retrouvent sur l'Aphendi-Kavousi, malgré son altitude de 1462 mètres seulement, sans doute par suite de l'aridité et de l'isolement de ce pic.

Sur 122 espèces, 82 ou les deux tiers sont particulières à la zone, et 40, ou un tiers se retrouvent plus bas; 28 seulement, c'est-à-dire moins du quart, sont particulières à l'île. Les 95 autres se retrouvent dans les parties élevées des régions environnantes : la Grèce, la Turquie et la Crimée, l'Asie Mineure et la Perse, la Syrie, l'Égypte, la Cyrénaïque, Tripoli et Tunis, pour le bassin de la Méditerranée orientale; l'Algérie et le Sahara, le Maroc et les Canaries, l'Espagne, la France méridionale, l'Italie et ses trois grandes îles, pour le bassin occidental. Ce qui n'a rien de surprenant, puisque les espèces ont une aire de dispersion vaste dans le sens horizontal et très-restreinte dans le sens vertical.

Digitized by Google

M. le docteur Auzoux. **Anatomie du Gorille.** — En 1851, M. le docteur Franquet, chirurgien de la marine de l'État, à bord de la frégate à vapeur *l'Eldorado*, commandée par le capitaine Penaud, en station sur les côtes occidentales de l'Afrique, eut la bonne fortune de se procurer un gorille mâle adulte. Malgré l'état de décomposition dans lequel se trouvait déjà ce sujet lorsqu'il en fit l'acquisition, il a pu à force de soins remettre gratuitement ce précieux dépôt au Muséum d'histoire naturelle de Paris, et donner ainsi à la France l'avantage de posséder le premier exemplaire qui ait paru en Europe. Sous la direction de M. Duvernoy, cet animal a été l'objet d'études aussi approfondies que le permettait l'état de décomposition dans lequel il était arrivé. Le savant professeur en a fait disséquer et dessiner avec le plus grand soin les muscles, le larynx, les poches aériennes, les organes de la génération, dessins conservés dans les *Archives* du Muséum d'histoire naturelle; et, sans se laisser arrêter par les difficultés inséparables de ce genre de travail, il a légué à la science un monument des plus précieux. La peau et le squelette montés avec beaucoup de soin et d'art, font partie des objets les plus rares et les plus précieux qui ornent les collections zoologiques du Muséum.

Tel était à peu près l'état de la science, lorsqu'en janvier 1863 j'ai eu l'insigne bonheur de recevoir, par les soins de M. l'amiral Didelot, commandant la station française au Gabon, un gorille adulte renfermé dans un tonneau rempli d'esprit-de-vin et dans un état parfait de conservation. — Comme celui du Muséum d'histoire naturelle, les intestins et tous les viscères avaient été enlevés. — Plus tard, j'ai reçu de la même source un jeune gorille, intacte, bien complet, également dans un parfait état de conservation.

Ces deux sujets m'ont permis de voir minutieusement, d'étudier jusque dans les plus petits détails, et de reproduire par mes procédés d'anatomie plastique, toutes les parties qui entrent dans la composition de cet animal aussi curieux que rare, et j'aurais été heureux de soumettre cette si délicate reproduction à la bienveillante critique des savants zoologistes de la Réunion.

Elle comprend : 1° L'ostéologie complète, squelette de 1 mètre 16 centimètres, tellement semblable à des os naturels, que les yeux les plus exercés ont pu s'y tromper ; 2° la myologie et tous les viscères renfermés dans les trois grandes cavités splanchniques. Toutes ces parties pouvant s'enlever une à une comme dans une véritable dissection. L'examen de ce gorille clastique que le zoologiste peut contempler à satiété, étudier à tous les points de vue dans tous les pays, comparer avec les animaux les plus rapprochés ou les plus éloi-

Digitized by Google

gnés dans l'échelle zoologique, lui permet de méditer profondément sur les modifications que présente cette intéressante organisation.

Les particularités que manifestent les os, les insertions musculaires, la disposition des grands sacs aériens qui communiquent avec le larynx et qui ne se retrouvent que dans quelques singes ou chez les oiseaux grands voiliers ou grands plongeurs, le peu de développement du cerveau comparativement à celui de l'homme, etc., etc., fourniraient un sujet de profondes méditations.

Aux détails d'ostéologie, de myologie, de splanchnologie de mon gorille clastique, j'ajouterai très-prochainement les vaisseaux et les nerfs aussi fidèlement imités ou reproduits.

M. le docteur Blondlot, *de l'Académie Stanislas de Nancy.* **Sur le dosage de l'antimoine dans les analyses et les recherches toxicologiques.** — On sait que si dans une dissolution saline d'antimoine à réaction acide, on plonge des lames de zinc, il se dégage de l'hydrogène antimonié, en même temps que le zinc déplace une partie de l'antimoine qui se dépose à l'état métallique. Il pourrait être intéressant, sous plusieurs rapports, de rechercher dans quelle proportion se produisent ces deux effets, en quelque sorte opposés. Pour y parvenir, M. Blondlot a eu recours à une solution de chlorure d'antimoine, contenant exactement un centigramme de métal par centimètre cube. Après avoir acidulé de l'eau, tantôt avec l'acide chlorhydrique, tantôt avec de l'acide sulfurique additionné d'acide nitrique, il y ajoutait une quantité déterminée de la solution titrée d'antimoine, puis du zinc parfaitement pur. Quand tout le zinc avait disparu, il recueillait avec soin l'antimoine précipité sur un petit filtre taré ; il le lavait, et, après l'avoir bien desséché, il le pesait. La différence entre le poids obtenu et celui du métal primitivement contenu dans la liqueur titrée, exprimait la proportion de celui qui s'était échappé à l'état d'hydrate gazeux. Plus tard, M. Blondlot prit le parti de recueillir simultanément l'antimoine déposé et celui qui s'échappait à l'état gazeux. Il employa, dans ce but, un petit appareil de Marsh, dont le tube de dégagement plongeait dans de l'acide azotique mono-hydraté. Quand tout le zinc avait disparu, il évaporait à siccité dans une petite capsule tarée, qu'il portait ensuite au rouge pour amener tout l'antimoine à l'état d'acide antimonieux. Il pesait, et, du poids obtenu, il déduisait par le calcul la quantité de métal qu'il comparait à celui qui s'était déposé dans l'appareil, sans égard à la portion qui pouvait encore y rester en dissolution. Malheureusement, le rapport entre l'antimoine déposé à l'état de régule et celui qui s'échappe à l'état d'hydrure gazeux varie d'après des circonstances nombreuses, et notamment avec la nature de l'acide employé et

Digitized by Google

son degré de concentration ; à ce point que si dans cet acide concentré on ajoute du zinc pur et quelques gouttes de solution d'antimoine, celui-ci prend d'abord exclusivement la forme d'hydrure gazeux, et ne commence à se déposer à l'état métallique que quand l'acide s'est affaibli. Toutefois, dans les conditions ordinaires, on peut évaluer en moyenne à environ un tiers l'antimoine qui prend l'état gazeux, comparé à celui qui se dépose à l'état de régule ; et, faute d'avoir tenu compte de ce résultat, les procédés analytiques qui ont pour objet la séparation de l'antimoine d'avec l'étain sont nécessairement défectueux.

Dans les analyses, l'antimoine et l'étain s'isolent facilement des autres métaux, à raison de la propriété qu'ils ont de produire l'un et l'autre un composé insoluble avec l'acide azotique. Il ne s'agit plus ensuite que de les séparer. M. Blondlot croit qu'on devrait procéder au dosage dont il s'agit de la manière suivante : Après avoir dissous les deux métaux comme il a été dit, on plongerait dans la dissolution une lame d'étain préalablement pesée, en ayant soin de favoriser la réaction par une légère chaleur ; on séparerait l'antimoine précipité, puis on précipiterait à son tour l'étain par une lame de zinc, et, après en avoir défalqué la perte éprouvée par la lame d'étain, on aurait ainsi le poids des deux métaux.

Si les chimistes n'ont pas tenu compte de la perte qu'éprouve l'antimoine en passant à l'état gazeux, les toxicologistes sont tombés dans l'erreur inverse, en négligeant la proportion très-considérable de ce métal qui se dépose dans l'appareil lorsque l'on applique aux solutions antimoniales le procédé de Marsh. En effet, la plupart des auteurs proclament encore dans ce cas la sensibilité exquise de ce procédé, et ne voient aucune différence dans son application, qu'il s'agisse de l'arsenic ou de l'antimoine. Une telle erreur, qu'on ne peut véritablement attribuer qu'à une inadvertance, ne saurait plus avoir cours. Elle explique d'ailleurs pourquoi, dans ces derniers temps, des toxicologistes habiles, ayant voulu appliquer le procédé en question à la recherche de l'antimoine, l'ont trouvé infidèle, et, sans indiquer en quoi il était défectueux, ont conseillé de l'abandonner, et de recourir, pour ce qui concerne la recherche judiciaire des préparations stibiées, à l'ancienne méthode.

SÉANCE SOLENNELLE DES RÉCOMPENSES DU 2 AVRIL.

Discours de Son Excellence le ministre de l'instruction publique. — « Je n'ai pas besoin de vous dire avec quel plaisir je viens au milieu de vous présider à cette fête de la science. La réunion des Sociétés savantes de l'Empire a été une des plus heureuses pensées

Digitized by Google

de mon honorable prédécesseur ; je m'appliquerai à la continuer, car j'ai la certitude que cette institution aura les résultats les plus sérieux. Auparavant les efforts restaient individuels, et chacun d'eux ne produisait qu'un effet peu sensible ; réunis, ils auront une action considérable. Les physiciens nous disent et nous démontrent que des rayons épars se perdent bien vite dans l'espace qu'ils traversent, sans en élever la température, tandis qu'au foyer qui les reçoit se dégagent une chaleur intense et une éclatante lumière. Votre Institut, messieurs, sera le foyer où, en se concentrant, les forces isolées décupleront leur puissance. C'est, de plus, un curieux et fécond spectacle que celui d'hommes venus de tous les points de la France pour causer entre eux d'art, de science, de littérature, échanger leurs idées, les éclairer par la discussion, et remporter dans leur province, avec le légitime orgueil d'un triomphe devant leurs pairs, la pensée de quelque étude nouvelle qui, durant une année entière, occupera leurs loisirs ou jettera sur une vie laborieuse le charme d'un travail aimé. Il n'y a point si petite parcelle de vérité qui ne soit une conquête précieuse, car, surtout pour notre France, la civilisation est faite de vérité et de justice. Voilà pourquoi vos œuvres, alors même qu'elles semblent le plus étrangères aux nécessités présentes, ont le droit d'être appelées, elles aussi, des travaux d'utilité publique.

« Les hommes éminents qui sont à la tête de vos comités vous diront tout à l'heure les recherches entreprises depuis votre dernière réunion, les vérités acquises ou entrevues, les noms des vétérans dont nous aurons à saluer une nouvelle victoire et ceux des inconnus d'hier qui seront notre honneur d'aujourd'hui.

« Vous applaudirez à ces succès que vous avez produits ; mais vous seriez plus heureux encore et plus fiers de la tâche désintéressée que vous vous êtes donnée si, comme moi, vous aviez pu voir avec quelle avidité ce peuple court aux choses de l'intelligence.

« Au lieu même où nous sommes, deux fois par semaine, non-seulement de grandes dames, des personnages considérables dans l'État et des hommes d'étude viennent s'asseoir en face d'une chaire de science ou de littérature, mais des ouvriers abrégent leur journée de travail et diminuent leur salaire pour être sûrs d'arriver, après une pénible attente de deux ou trois heures, au plaisir d'entendre une leçon austère où ne se trouvent pour eux ni flatteries intéressées ni promesses trompeuses. Ils nous savent gré de les traiter, non comme une foule qu'on passionne, ce qui est affaire de théâtre, mais virilement, en hommes qu'on éclaire, parce qu'on ne craint pas la lumière, ce qui est affaire de science et de grandeur morale.

Digitized by Google

« Messieurs, dans l'histoire générale de la civilisation, chaque époque est caractérisée par un développement particulier des forces de l'intelligence, qui se portent presque toutes d'un même côté, et mettent en pleine lumière une des faces de l'esprit en laissant les autres dans l'ombre ou le demi-jour. Au siècle de Léon X, l'art triomphe avec Michel-Ange et Raphaël : c'est la Renaissance, le réveil radieux de la libre imagination dans les œuvres plastiques. Sous Louis XIV, tout est aux lettres, et elles arrivent à cette calme et sereine beauté que la postérité ne se lasse pas de contempler. A l'âge suivant, elles sortent de leur pacifique domaine. Au lieu d'être pour elles le but suprême, l'art devient une arme de combat que tous emploient, les imprudents comme les habiles; mais la Muse, divinité jalouse, n'accorde ses dons les plus purs qu'à ceux qui la servent avec amour et détachement. La littérature du dix-huitième siècle va plus loin que celle du dix-septième; elle ne monte pas si haut.

« Aujourd'hui la science domine presque sans partage. Les ingénieurs, les chimistes, sont les vrais rois du monde, qu'ils étonnent de leur audace et de leurs succès. Applaudissons à ces victoires de l'esprit sur la matière : elles seront la gloire particulière de ce temps.

« Mais l'Empereur a pour la France toutes les nobles ambitions. Laissant aux sciences la libre carrière où elles marchent si bien d'elles-mêmes, et où elles trouvent les récompenses, quelques-unes magnifiques, placées par lui sur leur route, c'est de l'autre côté qu'il appuie afin de rétablir l'équilibre.

« Aux artistes il livre nos vieilles cités à rebâtir et à décorer de monuments. Jamais les architectes et les sculpteurs n'ont été à pareille fête. Aux archéologues, aux historiens, il donne le meilleur des encouragements, son propre exemple; il fait remuer tout notre vieux sol gaulois afin d'y retrouver la trace des pas de nos pères et d'un grand homme. Par ses ordres, et souvent à ses frais, des savants parcourent les régions historiques, et y cherchent quelques-uns de ces débris mutilés qui sont si vivants encore sous les injures des siècles et des barbares. Enfin une grande expédition se prépare pour aller par-delà les mers conquérir des vérités nouvelles et retrouver une page perdue de l'histoire du monde.

« En même temps, quiconque a pour le peuple une bonne pensée, et se propose, sans visée particulière, de travailler à son avancement moral trouve aisément une chaire où il peut mettre la science la plus haute à la portée des plus petits, et initier nos classes laborieuses aux plaisirs les plus délicats de l'intelligence.

« Cette assemblée même que le gouvernement a réunie, et où sié-

Digitized by Google

gent, peu s'en faut, les représentants les plus distingués de la science et des lettres dans nos provinces, n'est-elle pas, elle aussi, comme les belles discussions de cette semaine l'ont montré, un moyen d'appeler à la lumière, pour notre commun profit, des travaux et des hommes qui sans elle seraient restés dans l'obscurité?

« Le gouvernement, messieurs, remplit donc sa tâche : il cherche à former le milieu le plus favorable au développement des forces intellectuelles de la France, comme, en un autre ordre de faits, il cherche à développer ses forces productives. Il fournit, autant qu'il est en lui, les moyens et l'occasion aux grands hommes inconnus de se révéler et de se produire. Le reste est dans la main de Dieu, qui seul permet au grain de mûrir comme au gland de devenir un chêne immense. »

Rapport de M. Milne Edwards, membre de l'Institut, vice-président de la section des sciences (*Extrait*). — « En venant, pour la troisième fois, vous entretenir des services rendus à la science par les hommes d'étude dont nos départements s'honorent à juste titre, je me sens heureux d'avoir une pareille tâche à remplir. Associé de cœur aux succès de tous ceux qui consacrent leur vie aux travaux de l'esprit, il m'est doux d'avoir à enregistrer de nouveau les résultats de vos recherches, car l'esquisse rapide que j'en tracerai, tout incomplète qu'elle puisse être, montrera bien que votre part dans les conquêtes de l'intelligence répond à ce que la France attendait de vous. Quelques vieillards chagrins semblent se complaire à croire que de nos jours le spectacle des merveilles accomplies par l'industrie fascine seul tous les yeux, que la science pure n'est pas de notre siècle, et que la poursuite du bien-être matériel est l'occupation unique de la jeune génération qui s'élève autour de nous. Mais non ; heureusement, les temps n'ont point changé de la sorte, et le pays qui a produit Descartes, Pascal, Réaumur, Buffon, Lavoisier, Laplace, Cuvier et tant d'autres savants éminents, ainsi que cette légion de grands écrivains, d'érudits profonds, dont les noms reviennent sans cesse à la mémoire de tous ceux qui pensent, n'est pas descendu du rang où vos prédécesseurs l'avaient placé...

« En regardant au midi, elle a vu tout d'abord que Marseille avait bien mérité de la science. Le génie du commerce n'a pas exclu de cette riche cité l'amour de l'étude. En ce moment on y élève pour le musée d'histoire naturelle un palais nouveau; on y établit un grand observatoire astronomique, où les beaux instruments dus à l'esprit inventif de M. Foucault trouveront toujours un ciel pur et n'auront plus à redouter le voile humide dont la triste atmosphère de Paris les recouvre si souvent. Une nouvelle Association scientifique y a été

Digitized by Google

fondée pour l'exploration géologique de la contrée adjacente, et les travaux du laboratoire y ont été poursuivis avec succès. On y compte plus d'un expérimentateur habile, ainsi que des observateurs distingués, et le Comité y envoie cette année, comme témoignage de sa reconnaissance pour les services rendus à la science, deux de ses médailles. La première de ces récompenses est décernée à M. Favre... Par l'ensemble de ses travaux, M. Favre a conquis un rang élevé parmi les physiciens; l'Académie des sciences en a fait choix comme l'un de ses correspondants, et le Comité saisit avec empressement cette occasion pour lui donner un témoignage éclatant de son estime. Une seconde médaille est décernée au président de la Société d'émulation de la Provence, M. Coquand, pour ses recherches sur la géologie et la paléontologie de la province de Constantine. Ce ne sont pas les seuls travaux de ce savant qui aient fixé l'attention du Comité. On lui doit des observations nouvelles sur la subdivision du terrain néocomien en étages distincts et sur les fossiles des divers dépôts qui, dans le midi de la France, constituent la craie moyenne. « Un autre membre de la Société d'émulation de la Provence, M. Matheron, a fait une étude fructueuse des terrains tertiaires de cette partie de l'Empire, et M. Reynès a donné, dans le recueil de cette jeune Compagnie savante, un Mémoire intéressant sur la délimitation du terrain crétacé dans la même région. Enfin, le Doyen de la Faculté des sciences de Marseille, M. Morren, s'est livré à de nouvelles recherches sur les phénomènes lumineux que présentent les flammes. M. de Saporta, à Aix, vient d'enrichir la paléontologie par la publication d'excellentes observations sur les végétaux fossiles du terrain tertiaire.

« Montpellier, qui l'année dernière avait reçu une médaille d'or pour les recherches paléontologiques de M. Gervais, obtient aujourd'hui une nouvelle récompense pour des travaux d'un autre ordre. La chimie manquerait à ses devoirs si elle ne venait en aide à l'industrie; et dans les contrées où la culture de la vigne est une source de grande richesse, elle peut rendre d'importants services en éclairant les agriculteurs sur les phénomènes qui accompagnent la fermentation vineuse. Dans le département de l'Hérault, M. Béchamp s'est occupé de ce sujet avec beaucoup de succès; et en Bourgogne, M. Ladey a mis également sa science au service des vignerons. Mais en décernant à chacun d'eux une médaille d'argent, le Comité a voulu témoigner de son estime pour l'ensemble de leurs publications ainsi que pour leur enseignement de chimie appliquée à l'agronomie.

« M. Ladrey n'est pas le seul savant de Dijon dont les travaux aient été jugés dignes de récompense. En effet, une médaille d'or est dé-

Digitized by Google

cernée à M. Billet pour son travail relatif à la théorie de l'arc-en-ciel. Ce travail est important, et le Comité n'a pas oublié que l'on devait déjà à M. Billet un traité d'optique physique dont le mérite est considérable...

« Le Comité a hésité dans le choix de la récompense qu'il convenait d'accorder à un Mémoire manuscrit soumis à son jugement par un des membres les plus distingués de l'Académie de Dijon, M. Despeyrous. Les recherches de ce savant ont pour objet la théorie des équations résolubles algébriquement, sujet hérissé de difficultés, et nous avons pensé que le service le plus grand à rendre à leur auteur était d'assurer la prompte publication de ce travail ardu. La section scientifique du Comité a donc prié M. le Ministre de vouloir bien fournir à l'Académie de Dijon les fonds nécessaires pour l'impression du Mémoire de M. Despeyrous dans le recueil de ses actes. Un autre membre de la même Compagnie savante, M. Perrey, est arrivé par la voie de la statistique à un résultat dont l'oubli serait impardonnable ici. Par ses persévérantes recherches sur les tremblements de terre, il a prouvé l'existence d'une certaine relation entre les mouvements du sol et la position de la lune, comme si la partie centrale de notre globe encore liquide était le siége de phénomènes analogues à ceux des grandes marées qui agitent l'Océan et en brisent parfois les digues...

« A Toulouse, M. Leymerie a publié de nouvelles observations sur la constitution géologique de la vallée de l'Ariége; M. Filhol contribue à nous faire mieux connaître les eaux minérales de la région des Pyrénées; M. Petit poursuit ses longues séries d'observations météorologiques; M. Lavocat continue ses études d'anatomie comparée; M. Joly se montre toujours ardent à la poursuite de faits nouveaux; enfin MM. Garrigou et Trutat ont appelé l'attention des naturalistes sur la caverne de Bruniquel dont les richesses paléontologiques ornent aujourd'hui le musée Britannique, établissement pour l'accroissement duquel l'argent ne manque jamais!..

« A Bordeaux, un des jeunes professeurs attachés au lycée de cette grande et belle ville, M. Gosselet a repris l'examen des terrains tertiaires de Biarriz, et il est arrivé à de bons résultats; la bibliothèque du naturaliste a été enrichie par la publication des recherches de M. Gassies sur la Faune conchyologique de la Nouvelle-Calédonie. M. Lespiault a communiqué au Comité un Mémoire sur la théorie géométrique de la variation des éléments des planètes: M. Raulin a fait des observations intéressantes sur la quantité de pluie tombée en Aquitaine pendant la dernière période décennale; et l'on remarque dans le volume des Mémoires de la Société des sciences physiques et

Digitized by Google

naturelles de Bordeaux qui a paru récemment plusieurs écrits de M. Baudrimont, ainsi que des investigations anatomiques dues à M. Bazin, et des études sur la transfusion du sang, par M. Oré.

« Strasbourg n'est pas resté au-dessous de sa vieille réputation, et les botanistes éprouveront peut-être quelque surprise en ne trouvant pas le nom de M. Duval-Jouve sur la liste de nos lauréats; mais cette omission ne préjuge rien pour l'avenir, et s'explique par l'arrivée un peu tardive entre les mains du Comité de son important travail sur les Équisétacés. M. Lereboullet a publié cette année un travail considérable sur l'embryologie comparée, et il fait paraître en ce moment les recherches sur les monstruosités doubles des poissons, dont il vous avait entretenu dans notre dernière réunion. Enfin M. Bertin nous a adressé les résultats d'expériences intéressantes sur les courants interrompus.

« La Société industrielle de Mulhouse a rendu aux sciences de fréquents services. Le Comité n'a pas été saisi de l'examen de l'ouvrage important que l'un de ces membres publie sur les glaciers; mais nous avons écouté avec grand intérêt le Rapport qui nous a été fait sur le Mémoire de M. Jean Dollfus, relatif à la mortalité des jeunes enfants... La grande mortalité des enfants nouveau-nés dans les villes de fabriques paraît dépendre en partie de ce que les mères, forcées par le besoin, retournent trop tôt aux travaux de l'atelier, et abandonnent à une surveillance étrangère ces frêles créatures lorsque les soins maternels leur seraient encore nécessaires. Pour remédier à cet état de choses, la maison Dollfus-Meige exige que celles de ses ouvrières qui deviennent mères ne reparaissent à la fabrique qu'après un repos jugé suffisant par le médecin, et elle paye à chacune de ces pauvres femmes les journées d'absence comme elle payerait les journées de travail. Cette mesure, adoptée par beaucoup d'autres chefs d'établissements industriels du Haut-Rhin, paraît avoir déterminé une grande diminution dans le nombre des morts parmi les nouveau-nés, et chacun de vous, Messieurs, comprend la satisfaction que j'éprouve en ayant l'honneur de le signaler à l'attention publique...

« A Saint-Étienne, le Comité a remarqué particulièrement un Mémoire sur les mines de soufre de la Sicile, par M. de la Bretoigne, des observations sur le minerai de fer en grains des environs d'Audricourt, par M. Maussier, et la description des mines d'anthracite et de houille des départements de la Sarthe et de la Mayenne, par M. Dorlhac, à qui l'on doit aussi un travail très-estimé sur les filons de baryte sulfaté du centre de la France.

« A Lyon, les études entomologiques sont poursuivies avec zèle; M. Mulsant, l'un de nos lauréats de l'année dernière, M. Millière et

Digitized by Google

M. Rey, contribuent largement aux progrès de cette branche de l'histoire naturelle. L'ardeur scientifique de M. Fournet ne se ralentit jamais, et parmi les publications récentes de ce géologue distingué, je citerai non-seulement un Mémoire très-étendu sur la structure du Jura, mais aussi des aperçus sur les variations séculaires des fleuves et un travail à la fois archéologique et géologique relatif à l'influence du mineur sur les progrès de la civilisation. M. Jourdan enrichit sans cesse le beau musée d'histoire naturelle confié à ses soins; M. Faivre a constaté des faits intéressants relatifs aux propriétés du système nerveux des insectes; et l'un des jeunes professeurs de l'École vétérinaire de Lyon, M. Chauveau, se livre à des recherches expérimentales dont la physiologie tire grand profit.

« A Grenoble, M. Lory poursuit d'importantes recherches sur la géologie des Alpes.

« A Clermont, en Auvergne, M. Félix Bernard a fourni de nouvelles preuves à l'appui de la théorie de Newton touchant la composition des couleurs; il a réfuté les objections de l'un des physiciens les plus célèbres de l'Écosse, M. Brewster; il a comparé avec soin les longueurs d'ondes de diverses teintes avec celle de la lumière de la raie que les physiciens distinguent par la lettre D, et contrôlé ainsi les résultats de Fraunhoffer. Précédemment M. Bernard avait apporté des perfectionnements considérables à l'appareil photométrique, et, par l'ensemble de ses travaux, il s'est placé très-haut dans l'estime du Comité, qui lui décerne une médaille d'argent. Clermont a produit également un travail sur le développement algébrique des fonctions perturbatrices, par M. Bourget, et un Mémoire sur la solubilité des composés isomorphes, par M. Alluard.

« La Société des sciences naturelles et historiques d'Auxerre reçoit aujourd'hui une nouvelle médaille pour les travaux de M. Goureau sur l'histoire naturelle des insectes nuisibles à l'agriculture, sujet qui mériterait de fixer davantage l'attention des entomologistes.

« Une distinction du même ordre est donnée au doyen de la Faculté des sciences de Nancy, M. Godron, qui, après avoir publié d'importants ouvrages sur la Flore française, sur l'espèce considérée dans les deux règnes de la nature vivante, sur la Faune de la Lorraine, etc.; a choisi également pour sujet de ses investigations l'histoire ethnologique des races humaines qui occupent cette partie de la France. Je citerai, en outre, à Nancy, les recherches toxicologiques sur l'arsenic de M. Blondlot, les observations de M. Poincaré sur la nutrition chez les malades atteints de glycogénie, les expériences de M. Nicklès sur les sels quadruples.

« A Metz, M. Terquem continue ses patientes recherches sur les

Digitized by Google

foraminifères du lias; et, si, des infirmités physiques n'étaient pas venues arrêter les travaux ornithologiques de M. Malherbes, ce magistrat ne se serait pas borné à publier sur les familles des pics un magnifique ouvrage descriptif en quatre volumes in-folio.

« C'est aussi par l'octroi d'une médaille d'argent que le Comité a voulu marquer l'intérêt que lui inspirent les recherches de M. Hesse sur une autre partie de la Faune française. Résidant à Brest, cet observateur patient et sagace a profité du voisinage de l'Océan pour étudier pendant bien des années une foule de petits animaux marins dont les zoologistes ne s'étaient encore que peu occupés. On lui doit la découverte des transformations que les crustacés du genre Pranize subissent pour devenir des Ancées, et dernièrement il s'est associé à l'un des savants les plus éminents de la Belgique, M. Van Beneden, pour la publication d'un volume important sur les Hirudinées de notre littoral.

« A Cherbourg, M. Jouan, capitaine de frégate, met à profit ses voyages lointains pour enrichir toutes les branches de l'histoire naturelle; M. Lejolis continue ses études botaniques, et une médaille est décernée à M. Bonnissent pour son *Essai géologique sur le département de la Manche.*

« Un nouveau tribut de reconnaissance est dû à la Société linnéenne de Normandie, représentée par l'un de ses membres les plus anciens et les plus zélés, M. Eudes Deslongchamps. Tous les naturalistes connaissent les persévérantes recherches paléontologiques de ce vétéran de la science, et tous applaudiront à la médaille d'or qui lui est décernée pour son grand travail sur les Téléosauriens du terrain jurassique des environs de Caen.

« Au Havre, un musée fondé depuis peu d'années dans cette ville commerçante a été enrichi de beaux fossiles provenant des falaises voisines; un ami des sciences, M. Marchand, dont la patience égale le zèle, s'y est livré à une longue série d'observations météorologiques; et, pour encourager ses correspondants à s'en occuper sérieusement, le Comité a décidé qu'une médaille d'argent lui serait décernée.

« Enfin, pour clore cette liste déjà longue, et cependant trop courte à mon gré, des récompenses accordées par la section scientifique du Comité des Sociétés savantes, il me reste encore à parler de la médaille décernée à un savant d'Abbeville, M. Boucher de Perthes, dont les persévérantes recherches intéressent à la fois l'archéologie et les sciences naturelles...

« Vers 1840, M. Boucher de Perthes commença à appeler l'attention des antiquaires et des naturalistes sur de nombreux fragments de

Digitized by Google

silex, que l'on rencontre profondément enfouis dans le puissant dépôt de gravier et de sable dont les flancs de la vallée de la Somme sont recouverts aux environs d'Abbeville, dépôt que la plupart des géologues rangent dans les terrains diluviens. Il crut reconnaître dans ces pierres des instruments taillés de la main de l'homme ; par exemple, des haches, des couteaux, des têtes de flèches ; et il y vit, par conséquent, des preuves de l'existence de l'espèce humaine dans cette partie de l'Europe, à l'époque où les eaux, envahissant la contrée, y avaient apporté cette masse immense de sable et de gravier. On contesta d'abord le caractère attribué à ces silex ; on prétendait que le hasard, les effets de la gelée, que sais-je encore, avaient produit les cassures dont dépendaient les formes particulières de ces corps, et on se refusa à y voir des produits de l'industrie humaine. M. Boucher de Perthes ne se laissa pas détourner de ses recherches par des objections de ce genre, et pour y répondre victorieusement il lui a suffi d'un peu de patience, car bientôt les résultats de ses fouilles sont devenus si nombreux et si concluants que toute discussion sur l'origine des silex façonnés devint impossible à soutenir quand on était en présence de la collection formée par ce savant.

« L'année dernière, à pareille époque, je signalais à l'attention du Comité les persévérants efforts de M. Boucher de Perthes, et je rappelais que l'absence d'ossements humains dans les couches de l'écorce solide du globe, qui recèlent tant de produits de l'industrie humaine, ne pouvait infirmer en rien les conclusions tirées de la présence de ceux-ci. Depuis lors, M. Boucher de Perthes a découvert dans le banc inférieur du terrain de transport de Moulin-Quignon un débris organique de ce genre ; et, chose singulière, beaucoup de personnes, qui ne révoquent plus en doute l'authenticité des haches en silex extraites du terrain de transport des localités voisines, telles que Menchecourt et Saint-Acheul, ont cru utile de discuter longuement sur la valeur du fait nouveau ainsi introduit dans la science, comme si l'on devait éprouver quelque difficulté à admettre que là où l'homme a laissé par centaines des œuvres de sa main, il n'ait pu laisser un de ses os.

« La section scientifique du Comité n'avait donc pas à se préoccuper des discussions relatives à la mâchoire humaine trouvée à Moulin-Quignon, discussion qui ne saurait influer sur la solution de la grande question abordée par M. Boucher de Perthes, et elle a pensé qu'à raison de l'importance des découvertes dues à ce savant, la justice voulait qu'il ne fût pas oublié dans cette distribution de récompenses décernées aux hommes qui servaient bien la science.

« En effet, quelle que soit l'hypothèse que les géologues peuvent

Digitized by Google

préférer pour expliquer la formation de l'immense dépôt de gravier sous lequel gisent les silex taillés de main d'homme, il est évident que l'espèce humaine devait exister à l'époque où ce terrain, apporté de loin ou descendu en glissant du plateau adjacent de la Picardie, est venu prendre la position qu'il occupe aujourd'hui, et par conséquent l'existence de l'homme remonte à une époque antérieure à celle où l'action des eaux donna au sol de la France son relief actuel...

« L'esquisse que je viens de tracer suffira, je pense, pour justifier pleinement les éloges dont la section scientifique du Comité m'a chargé d'être le distributeur.

« En effet, nous avons vu que de Brest à Strasbourg, du littoral de la Manche aux bords de la Méditerranée, partout, en France, la science est cultivée avec ardeur, avec succès, avec désintéressement. Les hommes d'étude dont j'ai cité les noms, et bien d'autres encore dont le Comité n'avait pas à juger les travaux, ont pleinement répondu à notre attente. N'obéissant qu'à ses propres inspirations, chacun de vous, messieurs, s'est posé des questions en rapport avec ses goûts et ses aptitudes particulières. Votre principal mobile a été le désir d'agrandir le cercle des connaissances humaines, et d'attacher votre nom à quelque conquête de l'intelligence. Toute vérité nouvelle vous a paru digne d'être poursuivie avec persévérance; et, lorsqu'une découverte est venue récompenser vos efforts, vous ne l'avez jamais dédaignée, parce qu'elle ne semblait susceptible d'aucune de ces applications immédiates à l'industrie qui auraient permis d'en coter la valeur, comme on cote des marchandises. Vous avez porté vos regards plus loin et plus haut, ainsi que doivent le faire tous les hommes de science qui aspirent à l'estime de la postérité.

« Je n'avais mission que d'enregistrer vos œuvres et de caractériser l'esprit qui vous anime; mais peut-être serait-il permis à un vieil universitaire de faire remarquer aussi combien est grande la part que les membres du corps enseignant ont prise dans vos utiles travaux. L'Université de France, en changeant de nom, n'a pas oublié ses traditions et n'a pas déchu. Familiarisée avec les exercices variés de la pensée qui développent l'intelligence, qui fortifient le jugement et qui élèvent le cœur, elle conserve dans la société moderne le rang qui lui a appartenu pendant bien des siècles. De même que jadis, elle songe à l'avenir plus encore qu'au présent; et, en s'adonnant aujourd'hui à la culture des sciences non moins qu'à la culture des lettres, elle est toujours guidée par l'amour du beau et du vrai. Par son exemple, elle développe les mêmes sentiments dans la jeune génération dont elle forme l'esprit, et elle assure ainsi notre grandeur future; car, à mesure que la civilisation s'étendra sur notre

Digitized by Google

globe, l'empire des idées augmentera de puissance, et aujourd'hui cet empire ne saurait s'établir qu'en se fondant sur le culte du beau et du vrai. Puisse-t-il toujours en être de même! »

RÉCOMPENSES DÉCERNÉES.

Médaille d'or à M. Eudes Deslongchamps, membre de la Société linnéenne de Normandie, à Caen, pour ses travaux de paléontologie, et particulièrement pour ses Mémoires sur les Téléosauriens; — à M. Billet, membre de l'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Dijon, pour ses travaux sur l'optique, notamment sur les arcs-en-ciel de l'eau; — à M. Favre, de Marseille, pour ses recherches physico-chimiques.

Médaille d'argent à M. Godron, membre de l'Académie de Stanislas, à Nancy, pour son ouvrage intitulé : *Zoologie de la Lorraine;* — à M. Goureau, membre de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, à Auxerre, pour son ouvrage sur les insectes nuisibles aux arbres fruitiers, aux céréales et aux plantes potagères; — à M. Coquand, membre de la Société d'émulation de la Provence, pour son ouvage sur la Géologie de l'Algérie; — à M. Bonnissent, membre de la Société des sciences naturelles de Cherbourg, pour son ouvrage sur la Géologie de la Manche; — à M. Hesse, de Brest, pour ses Recherches sur les animaux marins, et en particulier sur les hirudinées et les trématodes marins; — à M. Boucher de Perthes, membre de la Société d'émulation d'Abbeville, pour ses Recherches relatives à l'histoire naturelle de l'homme aux époques antéhistoriques; — à M. F. Bernard, membre de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Clermont-Ferrand, pour ses travaux de physique; — à M. Béchamp, membre de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier, pour ses Recherches de chimie appliquée à la fabrication des vins; — à M. Ladrey, membre de l'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Dijon, pour ses Recherches de chimie appliquée à la fabrication des vins; — à M. Marchand, membre de la Société havraise d'études diverses, pour ses Observations météorologiques faites à Fécamp pendant la période décennale 1853-1862.

Médaille de bronze à chacune des Sociétés ci-après désignées, pour être déposée dans leurs archives : 1° Société linnéenne de Normandie; — 2° Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Dijon. — 3° Société d'émulation de la Provence; — 4° Académie de Stanislas; — 5° Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne; — 6° Société des sciences naturelles de Cherbourg; — 7° Société d'émulation d'Abbeville; — 8° Académie des sciences, belles-lettres et arts de Clermont-Ferrand; — 9° Académie des sciences et lettres de Montpellier; — 10° Société havraise d'études diverses.

Digitized by Google

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT POUR L'INDUSTRIE NATIONALE

SÉANCE GÉNÉRALE DU 6 AVRIL 1864

Discours de M. Dumas, président. (*Extrait*). — « Au premier rang des intérêts industriels à exciter, à soutenir ou à défendre, votre Conseil a constamment placé l'invention. Il existe aujourd'hui, il est vrai, une école historique et philosophique, où, considérant l'humanité comme une armée en marche vers le progrès, mais une armée sans général, on regarde, au contraire, chaque inventeur comme l'expression un peu banale d'idées appartenant à tous; idées, dont il se serait fait seulement l'interprète un peu plus tôt que le reste des humains, et qui, sans lui, n'en eussent pas moins germé, fleuri et fructifié.... Cet inventeur, que vous connaissez si bien, dévoré par la pensée qui l'obsède, à laquelle il voue toutes ses forces, sa fortune, sa santé, sa vie et les intérêts plus chers encore de tous les siens, ne serait, à en croire ces nouvelles doctrines de l'histoire, qu'un organisme obéissant à l'évolution générale de l'espèce, et produisant une invention en vertu des mêmes fatalités auxquelles obéit l'abeille qui sécrète sa cire ou son miel; ce qu'il a fait, tout autre aurait pu l'accomplir.... Pour cette école, Homère, Phidias, Raphaël, Newton, Lavoisier, qui ont porté si haut le niveau de la puissance créatrice de l'homme, ne seraient que des chiffres. Leur génie serait celui de l'époque où ils ont vécu; au besoin ils eussent été remplacés par d'autres chiffres chargés de produire leurs poëmes divins, leurs pages immortelles ou leurs calculs sublimes!... Les hommes vraiment supérieurs qui ont présidé à la rédaction de vos statuts, ces inventeurs de tant d'œuvres durables, n'avaient pas même soupçonné cette étrange opinion des sophistes du temps présent.... Croyez-le bien, c'est en vain que nous réunirions tous les peintres du monde, ils ne produiraient pas un Raphaël; ou tous les sculpteurs, ils ne feraient pas sortir du marbre la Vénus de Milo; et de même, n'en doutez pas, il y a telle invention, dans les sciences industrielles, dont on a droit de dire que celui qui l'a faite était seul capable de la produire.

« Dire que la soude des chimistes..., la filature mécanique du lin..., le sucre de betterave..., le vinaigre de bois..., la céruse française..., etc., n'en auraient pas moins été inventés sans le triple concours d'efforts du génie économique de Napoléon, du génie scientifique des Lavoisier et des Thenard, du génie industriel des Le-

Digitized by Google

blanc, des Philippe de Girard, des Mollerat, des Rohart, etc... Ah! messieurs, ce sont là des pensées mauvaises, des excuses prêtes pour l'ingratitude, des doctrines qui font tomber avec dédain les têtes des Lavoisier, qui assistent avec indifférence aux suicides désespérés des Leblanc!....Il y a des inventions, il y a des inventeurs, n'en doutez donc pas; mais, de même qu'il y a des paresseux qui nient la propriété, trouvant qu'il est plus court de la prendre que de la gagner par le travail et l'épargne, il y a aussi des faiseurs, pressés de gagner gros, qui nient l'invention, trouvant plutôt fait de se servir des idées d'autrui que d'avoir des idées, à force d'étude et d'attention persévérante. Savent-ils ce que c'est que l'invention? non, et leur seule excuse pour le dédain qu'ils affectent à son sujet, c'est qu'ils ignorent les douleurs et les joies de ces sortes d'enfantements....

« Écoutez ceci. Il y a quarante ans, je fus consulté par un ami de la famille de Daguerre. Les allures étranges de cet homme célèbre avaient porté le trouble parmi ses alentours. Sa raison n'est-elle pas menacée? Que penser, me demandait-on, d'un artiste habile, abandonnant ses pinceaux, et poursuivant cette idée insensée de saisir les fuyantes images de la chambre obscure, et de fixer sur le papier, sous une forme matérielle et durable, ce spectre insaisissable, ce rien? Je me suis souvent reporté aux heures de méditation que je consacrai alors à préparer une réponse qui rendît peut-être à Daguerre un repos troublé par des empressements inquiets. S'il eût été détourné de sa voie, cependant, la photographie n'existerait pas; qui oserait en douter? Savez-vous combien de temps s'écoula pour lui en études, en essais ruineux, en tentatives trompées? Quinze ans! Oui, quinze ans séparent ce moment où Daguerre était regardé comme menacé dans sa raison et celui où l'Europe apprenait son triomphe. Lorsqu'il vint, au bout de ces quinze années d'épreuves, me montrer ses planches admirables, il n'en sut rien, mais ma première pensée, je l'avoue, fut un sentiment de reconnaissance envers Dieu, qui avait permis que je fusse appelé à défendre un si heureux génie, et qui m'avait inspiré, malgré ma jeunesse, la confiance de le protéger contre le zèle de ses amis. Avec quel intérêt je l'écoutais, me racontant ses espérances, ses doutes, ses soupçons; car, pendant ces quinze années, Daguerre, dont le sentiment artistique délicat avait tant de peine à se tenir pour satisfait, et qu'une éducation scientifique insuffisante livrait à tous les hasards des tâtonnements incertains, voyait tour à tour se rapprocher ou s'éloigner le but de ses espérances, se réaliser ou s'anéantir l'objet de sa poursuite infatigable. Mal à son aise avec ses alentours dont il négligeait les intérêts, troublé par les gloires de sa vie d'artiste qu'il lui eût été si facile de rajeunir, l'inventeur du diorama se

Digitized by Google

demandait lui-même, tantôt s'il n'était pas attiré par le mirage d'une vaine chimère, tantôt si, au jour du succès, il ne se trouverait pas en face d'un spoliateur. Où se procurer, en effet, les lames de plaqué et les réactifs chimiques, sans mettre un plagiaire sur la voie des essais qu'il tentait? Ne fallait-il pas épuiser tour à tour les divers quartiers de Paris, ne revenant jamais, pour le même objet, chez le même fournisseur? Ne fallait-il pas mêler à l'achat des matières utiles celui d'ingrédients sans emploi destinés à détourner une curiosité intéressée ou indiscrète? Que de soins! S'agissait-il ensuite de fixer une image, celle d'un monument immobile et vivement éclairé lui étant indispensable, il était contraint d'opérer dans la rue ou en plein champ. Tout lui faisait ombrage alors : le passant, parce qu'il avait l'air trop indifférent; celui qui s'arrêtait, parce qu'il avait l'air trop curieux; celui qui se tenait éloigné, sa réserve n'étant pas naturelle. Les personnes familières avec les écrits des alchimistes peuvent seules se représenter ce tableau naïf de la vie troublée de Daguerre, ainsi vouée, pour une moitié, à la crainte d'échouer, et, pour l'autre à la terreur de se voir dérober son trésor....

« Perdre les quinze plus belles années de sa vie, dédaigner les intérêts matériels, ignorer les inquiétudes de ses proches, vivre dans le doute, pendant le jour à multiplier des essais décourageants, pendant les nuits à se reprocher d'être un déserteur de l'art; demander pourtant à la science une gloire qu'elle fait longtemps, bien longtemps solliciter et attendre : voilà, messieurs, ce que coûte l'invention, et à quel prix on laisse un nom dans l'histoire des découvertes!

« Voulez-vous savoir quels profits, de leur côté, les nations en retirent? Demandez au commerce de Paris pour combien de millions, chaque année, il fabrique d'instruments destinés à la photographie; pour combien de millions il vend ou exporte d'images produites par les moyens photographiques? Rappelez-vous les jouissances nouvelles et inattendues que chacun de nous a éprouvées à réunir autour de lui ces chères images qui semblent une émanation même de la personne aimée, regrettée ou admirée.

« Ah! ne marchandons pas les inventions; soyons bienveillants et secourables aux inventeurs; gardons-nous de tuer la poule aux œufs d'or! Tous n'arrivent pas au but comme Daguerre; beaucoup meurent avant l'heure du triomphe, d'autres s'égarent en route. L'invention est une lutte; et, de même qu'au lendemain d'une bataille, si les vainqueurs sont récompensés, les morts sont honorés et les blessés recueillis avec sollicitude, glorifions les inventeurs qui réussissent, couvrons d'un indulgent respect les fautes de ceux qui échouent, et adoucissons les derniers ans de ces blessés, de ces in-

Digitized by Google

valides de la science industrielle, qui n'auront connu que les douleurs du combat et qui auront toujours ignoré les joies de la victoire.

« Ne marchandons pas les inventeurs ; car, si leur avant-garde était indispensable à l'industrie française, alors qu'enfermée sous les lois du blocus elle devait tout demander au sol et se suffire avec ses seules ressources, pourquoi le serait-elle moins aujourd'hui que notre industrie rencontre sur son propre marché la concurrence et les ressources de l'industrie du monde entier?... »

Nous étions parmi les auditeurs de M. Dumas, et, nous l'avouerons, cet épisode de Daguerre nous a étonné, inquiété, attristé. Daguerre serait donc le seul inventeur de la photographie, qui sans lui n'existerait pas, et dont tout l'honneur doit lui revenir, à tel point qu'on peut même se dispenser de citer le nom de Joseph-Nicéphore Niepce? Daguerre aurait mis quinze ans à faire cette découverte terminée en 1838. Il y aurait donc travaillé dès 1823! Comment concilier ces assertions avec ce fait authentique que le 14 novembre 1829 Daguerre signait à Châlons, avec Niepce, un traité dans lequel celui-ci, Niepce, apportait sa découverte exprimée en ces termes: « *Fixer par un moyen nouveau, sans avoir recours à un dessinateur, les vues qu'offre la nature : ce moyen consiste dans la reproduction spontanée des images reçues dans la chambre noire; de nombreux essais constatent cette découverte;* tandis que Daguerre n'avait à confier à son tour, sous le sceau du secret, que *le principe sur lequel repose le perfectionnement qu'il a apporté à la chambre noire*, principe qui n'était autre que celui des lentilles périscopiques de Wollaston! Nous conjurons instamment M. Dumas d'expliquer lui-même sa pensée.

PRIX ET MÉDAILLES DÉCERNÉS

Prix d'Argenteuil. — « Le prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil pour la découverte la plus utile au perfectionnement de l'industrie française, faite dans les six dernières années est décerné par le conseil à M. Sorel, inventeur du procédé de zincage du fer connu sous le nom de *galvanisation du fer*.

« Le fer galvanisé est aujourd'hui employé dans les grands ateliers de construction de la marine, dans le matériel d'exploitation des chemins de fer, dans la télégraphie, dans la construction des bâtiments, dans la brasserie, dans la fumisterie, dans la fabrication des articles de ménage, dans l'horticulture et l'agriculture, à l'état de tôle, de fils, de clous, de rivets, de tuyaux, de châssis, d'objets de chaudronnerie, etc. Les systèmes de culture de la vigne qui, chaque jour, se développent, reposent sur l'emploi des fils galvanisés. Il serait impossible de calculer toute l'importance de cette fabrication ; mais un seul

Digitized by Google

exemple suffira pour montrer combien les services rendus sont considérables. Il résulte d'une note qui nous a été remise par M. Baron, inspecteur des lignes télégraphiques de Paris, que les lignes télégraphiques de France emploient environ 10 800 000 kilogrammes de fils de fer galvanisé, représentant une valeur de 7 à 8 millions de francs; et tel que, pour la télégraphie en général, la valeur des quantités de fer galvanisé employées ne s'élève guère à moins de 100 millions de francs. La dépense eût été triple, s'il eût fallu employer le cuivre à la place du fer galvanisé. Vous le voyez, M. Sorel a de véritables droits au prix d'Argenteuil. Il est tout à fait digne de cette récompense en raison de l'importance, de la qualité et du bon marché relatif des objets que son invention a permis de fabriquer. D'ailleurs, outre la galvanisation du fer, on lui doit diverses autres inventions ingénieuses et applications intéressantes : un mastic au chlorure de zinc, un régulateur du feu pour obtenir une température constante, un double siphon pour chauffer les bains de teinture. Vous allez donc, messieurs, couronner dans M. Sorel un travailleur persévérant et habile, digne de tous les encouragements, qui a rendu à l'industrie nationale de très-grands services, sans en retirer pour lui-même, le plus souvent, d'autre profit que la satisfaction d'avoir bien fait. Mais quelle belle récompense pour lui de voir aujourd'hui, dans la nomenclature des lauréats du prix d'Argenteuil, son nom se placer à la suite des noms du savant ingénieur Vicat, de l'illustre chimiste Chevreul et du célèbre mécanicien Heilmann. »

M. le président l'invite à venir recevoir le titre de ses mains; il lui adresse, en le lui remettant, l'expression personnelle de l'estime profonde qu'il porte à ses travaux, et des sentiments particuliers de sympathie bien ancienne qu'il lui a voués; puis il ajoute : M. Sorel, par ses inventions heureuses, par son dévouement désintéressé à toutes les choses de la science et de l'industrie, par ses grands services de tout genre, méritait de prendre place à côté des noms illustres auxquels il demeure associé pour toujours. »

Médailles d'or. — 1. *Découverte, en Sibérie, d'un gisement de graphite de qualité supérieure, par* M. ALIBERT.

Le graphite de Marinski, en Sibérie, par sa beauté et son abondance, donne un aliment nécessaire à un commerce intéressant; étroitement lié à la propagation des arts du dessin et à quelques industries spéciales, telles que la fabrication des creusets réfractaires, la galvanoplastie, pour emplois domestiques, des objets en fer, en fonte, etc. Le gisement dont il s'agit a été attaqué sur une étendue considérable, et il paraît formé de masses constituant une richesse destinée à une longue et profitable production.

Digitized by Google

2. *Perfectionnements dans la facture des orgues, et reconstruction du grand orgue de Saint-Sulpice, par* M. Cavaillé-Coll. — « La reconstruction de l'orgue de Saint-Sulpice a été pour cet habile artiste l'occasion de réunir, dans un ensemble monumental, tous les perfectionnements dont il a doté la facture moderne. Malgré le nombre considérable de jeux, la multiplicité des organes, le développement considérable de la soufflerie, cet orgue présente dans l'ensemble de ses dispositions et dans les détails de sa partie mécanique une simplicité majestueuse et une élégante clarté. La partie acoustique de l'instrument se fait remarquer par la variété et la distinction des timbres. L'ingénieuse disposition des registres, jointe à la multiplicité des pédales de combinaison, crée à l'organiste des ressources d'exécution inconnues jusqu'à présent.

3. *Procédés de gravure en creux et en relief, par* M. Dulos. — « Les procédés de M. Dulos, basés sur l'observation de certains phénomènes de la capillarité, ne présentent aucun des inconvénients résultant de l'emploi des acides, et permettent de transformer fidèlement, soit en taille-douce, soit en gravure typographique, le dessin le plus sévèrement étudié, comme le croquis le plus libre et le plus capricieux. Désormais, grâce à cette découverte, les effets du crayon, de la plume, du lavis, de la pointe et même de l'aqua-tinta, sont acquis à la typographie.

4. *Machines à égrener le coton, par* M. François Durand. — « Les machines à égrener de M. François Durand se distinguent, comme tout ce qui sort des mains de cet habile constructeur, par l'absence de toute complication, par l'ingénuité, si l'on peut parler ainsi, des combinaisons qui vont directement au but et l'atteignent parfaitement.

5. *Objets en bois durci et fabrication du blanc de zinc, par* MM. Latry et C^e^.

« M. Latry, un de nos industriels les plus habiles a présenté : 1° Du blanc de zinc préparé par de nouveaux procédés ; 2° des cartons et des cartes glacés, préparés avec le blanc de zinc obtenu dans sa fabrique ; 3° Des objets d'art fabriqués par des procédés particuliers, avec des sciures de bois et de l'albumine du sang, objets qui, par la raison de leur perfection, lui ont déjà mérité des citations honorables à l'Exposition de Londres. Il a de plus, communiqué sans restriction aux membres de la Société chargés d'examiner sa fabrique, ses modes d'opérer, la description des machines qu'il emploie, enfin tous les procédés qu'il met en pratique.

6. *Machine à fabriquer les clous de fer à cheval, par* M. Laurent (Victor.) — « Cette machine a pour objet de forger, successivement

Digitized by Google

et d'une manière tout à fait automatique, un grand nombre de clous de fer à cheval. Le fer, chauffé par le bout, étant présenté à la machine, celle-ci mesure la longueur qu'elle doit employer, la forge sur toute cette longueur, en lui donnant à chaque point l'épaisseur et la largeur variées que son emploi ultérieur nécessite; puis elle coupe la barre, emboutit la tête et livre le clou terminé dans une trémie pendant qu'une autre barre est soumise, entre les mêmes organes, à cette même succession d'opérations. Les cames, organe capital de la machine, sont étudiées de telle façon que les quatre marteaux qui agissent deux à deux sur le clou, dans le sens vertical et dans le sens horizontal, sont limités dans chacune de leurs courses individuelles, suivant l'épaisseur même qu'il faut alors laisser au fer. Cette combinaison, nouvelle et ingénieuse, est rendue plus pratique encore par l'emploi d'étampes en fonte blanche, facilement renouvelables.

7. *Préparation du bronze d'aluminium, par* MM. Henri Sainte-Claire Deville et Debray. — « Cet alliage nouveau formé de 9 de cuivre et de 1 d'aluminium en poids, incapable d'éprouver la liquation, est par conséquent homogène dans toute la masse, et dès lors susceptible d'être forgé en acquérant une ténacité qui ne le cède qu'à celle du fer. Son grain fin et sa dureté le rendent précieux pour la confection de coussinets, qui ne donnent lieu à aucun grippement et peuvent résister à l'usure pendant un temps si long que, malgré son prix plus élevé, l'emploi de ce bronze nouveau, pour toutes les pièces qui doivent subir un frottement continu, est déjà plus économique que celui du bronze ordinaire. Sa texture susceptible d'un poli parfait, son éclat, sa couleur en font le véritable *similor*, et nul doute qu'une foule d'industries diverses, la bijouterie, la sellerie, la carrosserie, etc., ne soient appelées à en faire un très-heureux emploi, auquel contribuera sa faible altérabilité. En effet, l'aluminium qu'il contient, et qui fait le quart de son volume, lui communique une assez grande inaltérabilité par l'air, par l'eau et par les agents sulfureux; aussi conserve-t-il, bien plus que tout autre alliage de cuivre, son éclat et son poli. Il ne noircit pas les doigts qui le manient; son odeur et sa saveur sont presque insensibles, et comme les corps gras ne l'altèrent pas du tout, qu'il résiste aux liqueurs acidulées par les acides organiques faibles, l'emploi qu'on a commencé à en faire dans l'économie domestique ne peut que s'accroître beaucoup. En Angleterre, on en tire parti pour la confection de grandes bassines propres à préparer sans danger les gelées de fruits acides, et tout porte à penser que cet alliage est appelé à prendre sur nos tables une large part du rôle qu'y jouent les objets d'argent massif ou argentés à leur surface; le métal, ici, peut s'user jusqu'au bout, tout en con-

Digitized by Google

servant son aspect premier, son éclat parfait, sa couleur pure et toutes ses qualités primitives. Quelques essais qu'on en a faits pour la confection de certaines armes prouvent que l'emploi de ce bronze, et même d'un bronze beaucoup moins riche en aluminium, pourrait donner des canons susceptibles de servir beaucoup plus longtemps que les canons de bronze ordinaires.

Médailles de platine. — 1. *Procédés de gravure à l'acide fluorhydrique, par* M. KESSLER. — « Ces procédés, employés en grand dans la manufacture de Saint-Gobain, concourent à la confection d'un grand nombre de pièces qui se distinguent par leur parfaite exécution; ils reposent sur l'emploi de l'acide fluorhydrique liquide, agissant sur une surface réservée par des vernis gras appliqués au moyen de l'impression. Économie dans le travail, reproduction presque à l'infini, perfection dans la gravure, tels sont les mérites de la méthode pratique introduite par M. Kessler dans la décoration des cristaux.

2. *Extraction des principes tinctoriaux de la garance, par* M. E. KOPP, DE SAVERNE. — « Au moyen d'une dissolution aqueuse d'acide sulfureux, les principes tinctoriaux sont enlevés à la racine de garance moulue. Le liquide, soumis à l'action de la chaleur, abandonne successivement la purpurine, puis l'alizarine. Ces deux produits sont immédiatement applicables à la teinture et à l'impression des tissus et à la fabrication des laques. M. Kopp a institué une expérience neuve et élégante, il a doté l'industrie de deux produits importants, et créé un système de fabrication recommandable par ses dispositions ingénieuses et par la coordination de ses moyens et l'économie de ses produits.

3. *Procédé de teillage mécanique du chanvre, par* MM. LÉONI ET COBLENZ. — « La société d'encouragement a accueilli avec une véritable satisfaction la preuve que lui ont donnée MM. Léoni et Coblenz de la possibilité de supprimer complétement le rouissage pour le chanvre employé à la corderie, et de le remplacer par des actions purement mécaniques. C'est une invention en pleine exploitation, en plein intérêt, qu'ils avaient montée dans leur belle usine de Vaugenlieu. La sympathie de la Société les suivra dans les efforts qu'ils font pour continuer leur œuvre, pour faire sortir une nouvelle usine des cendres de la première, dévorée par un incendie récent, pour rendre enfin leurs procédés complets, applicables aux filatures et à tous les usages du lin et du chanvre.

4. *Métier à filets continu, par* M. LEYHERR DE LAVAL. — « Les métiers d'il y a cinquante ans faisaient fonctionner de 150 à 200 broches à peine, et leur vitesse atteignait rarement 2 000 révolu-

Digitized by Google

tions dans l'unité du temps. On s'émerveillait, néanmoins alors, de voir faire à un seul métier la besogne de 3 600 ouvrières ; l'on ne pouvait prévoir qu'on arriverait bientôt à en obtenir le travail de 100 000 ! Le métier modèle de M. Leyherr de Laval donne des résultats fort intéressants. L'application est trop récente encore pour qu'on puisse considérer le problème comme entièrement résolu, mais l'on peut, dès à présent, constater un nouveau pas important de fait, et une extension considérable dans l'emploi du métier *continu*. Sa production, bornée, jusqu'à présent, aux fils pour chaîne de finesses assez restreintes, comprendra désormais les fils de trame, et fera toutes les sortes à des numéros bien plus élevés que par le passé.

5. *Appareil fumivore, par* M. Thierry fils. — « Le moyen proposé par M. Thierry consiste en une injection de vapeur surchauffée qui s'introduit au-dessus de la porte du foyer, et qui se dirige, sous une certaine obliquité cependant, dans le même sens que les gaz de la combustion. Il résulte d'expériences répétées, que ce procédé est absolument efficace, ou que la fumivorité la plus complète peut être assurée sans augmentation dans la dépense du combustible et sans exiger plus de soin de la part du chauffeur.

Médaille d'argent. — 1. *Soufflage du verre et fabrication des tubes de Geissler, par* M. Alvergniat jeune. — « M. Alvergniat a présenté à la Société un certain nombre d'objets en verre fabriqués par lui, et attestant chez leur auteur une rare habileté dans l'art du souffleur. Ce qui a particulièrement attiré l'attention du comité des arts économiques, ce sont ces tubes connus dans les cabinets de physique sous le nom de *tubes de Geissler*, qui servent à étudier soit la nature de l'étincelle d'induction dans les gaz raréfiés, soit ces effets si remarquables de fluorescence présentés par le sulfate de quinine et le verre d'urane, et qui ont été même proposés pour l'éclairage des mines. Jusqu'à ces derniers temps, ces tubes dont la construction est des plus délicates, venaient de l'étranger ; M. Alvergniat est parvenu à en fabriquer de pareils et à des prix plus modérés.

2. *Presse pour les écumes de défécation des sucreries, par* MM. Belin et Jeannez. — « Les écumes provenant de la défécation des jus de betteraves doivent être soumises, dans les sucreries, à diverses manipulations qui ont pour but d'en extraire le jus qu'elles contiennent. Jusqu'à présent ces manipulations étaient défectueuses, insalubres pour les ouvriers, en même temps assez coûteuses. MM. Belin et Jeannez ont obvié à tous ces inconvénients par l'invention d'une presse commode, énergique, qui soustrait les ouvriers à tout contact nuisible, qui fait mieux, avec plus de propreté et avec économie.

Digitized by Google

3. *Chaudières à diaphragmes, par* M. Boutigny (d'Évreux.) — « M. Boutigny, d'Évreux, dont on connaît les belles recherches sur l'état sphéroïdal des corps, a appelé l'attention de la Société sur les diverses applications qui ont été faites des diaphragmes qu'il avait précédemment inventés pour recueillir les dépôts incrustants que forme l'eau dans les chaudières à vapeur. Ces appareils désincrustants offrent un grand intérêt, et M. Boutigny, en fournissant l'organe principal qui assure leur efficacité, a bien mérité de l'industrie.

4. *Lampe électrique, par* MM. Dumas (A.) et Benoit. — « Il n'est pas seulement nécessaire de pouvoir pénétrer sans danger dans une atmosphère viciée, il se présente des cas où, cette atmosphère n'entretenant pas la combustion, l'usage des lampes ordinaires est impossible et dès lors les opérations qui doivent s'y exécuter deviennent longues, pénibles et hasardeuses. Un appareil éclairant, fonctionnant dans de semblables circonstances, serait donc d'un immense secours. C'est au moyen des tubes lumineux de Geissler que MM. Dumas, ingénieur aux mines de fer du Lac, près Privas, et Benoit, pharmacien, sont parvenus à ce résultat. L'appareil qu'ils ont combiné, et qui comprend, sous un petit volume, un élément de pile, une bobine de Ruhmkorff, et un tube de Geissler, a été expérimenté avec succès dans les mines d'Alais et à Saint-Étienne. Il y a donc là une nouvelle application de l'électricité qui peut, dans des cas spéciaux, rendre de réels services.

5. *Fabrication de papiers de verre et d'émeri, par* M. Dumas-Frémy. — M. Dumas-Frémy a établi, à Ivry, une manufacture modèle, dans laquelle non-seulement toutes les précautions ont été prises pour obtenir une bonne fabrication de ses produits, mais encore les mesures hygiéniques convenables pour la conservation de la santé des personnes qu'il emploie.

6. *Machine à graver électro-magnétique, par* M. Élie Gaiffe. — L'impression des étoffes s'opère, comme on sait, à l'aide de rouleaux de cuivre sur lesquels sont gravés les dessins qui doivent être reproduits. Il était désirable qu'on pût trouver un système simple et économique qui dispensât de l'intervention du graveur, et qui pût fournir d'un même coup la reproduction multiple de tous les dessins devant figurer dans la largeur de l'étoffe. C'est ce problème qu'a résolu de la manière la plus heureuse M. E. Gaiffe, en employant l'électricité comme intermédiaire entre le modèle et les reproductions gravées. Depuis le rapport fait en janvier 1862, il a considérablement perfectionné son invention, et l'a étendue à la gravure des planches en taille douce, qui peut se trouver maintenant exécutée dans telle

Digitized by Google

proportion qu'il convient, d'après un simple modèle, gravé ou dessiné, et avec une perfection réellement surprenante.

7. *Appareils hydro-extracteurs, par* M. Gautron. — M. Gautron, mécanicien-constructeur, s'est adonné, d'une manière toute spéciale et avec un succès remarquable, à la construction des appareils connus sous le nom d'*hydro-extracteurs* à force centrifuge ou *essoreuses*. Aux coussinets métalliques ou en bois dur, il a substitué, avec succès, des coussinets en nerf de bœuf préparé, qui ne *grippent* jamais, qui durent longtemps et ne consomment que très-peu d'huile. *Durée, stabilité, économie* d'argent, économie de force motrice, tels sont les résultats de son invention. Il a fait, de plus, une application fort curieuse et très-intéressante de l'hydro-extracteur à la fabrication de la fécule de pommes de terre ; son procédé donne à la fécule une blancheur et une pureté parfaites.

8. *Ouvrage intitulé : Le Teinturier au dix-neuvième siècle, par* M. Grison de Deville-lès-Rouen. — Dans cet ouvrage, l'auteur a réuni les recettes résultant de sa longue pratique; de nombreux spécimens, intercalés dans le texte, le mettent au rang des livres les plus instructifs. Sa place est marquée dans toutes les bibliothèques, à côté des meilleurs traités sur les arts appliqués à l'industrie.

9. *Balances de précision, de* M. Hempel. — M. Hempel est un travailleur ingénieux et modeste qui, depuis plus de vingt-cinq ans, construit en chambre des balances, des poids et des instruments de précision pour la science. Sa chambre est devenue peu à peu un atelier d'une certaine importance, puisqu'il y emploie aujourd'hui trente ouvriers, dont plusieurs sont de véritables artistes. Dans ces derniers temps, il a apporté aux balances de laboratoire une modification qui permet de diminuer la durée des pesées en en supprimant les tâtonnements ordinaires.

10. *Nouvelles étoffes, par* MM. Imbs frères. — « La nouvelle fabrication repose, en principe, sur la réunion, au moyen d'une piqûre, d'un nombre plus ou moins grand de nappes de laine pure ou mélangée à d'autres substances, et même à des tissus légers, suivant les propriétés visées. Ces surfaces piquées sont foulées et apprêtées par les moyens et appareils ordinaires. On obtient ainsi des produits ayant l'apparence de certains lainages tissés, quoique établis aussi économiquement que les feutres simples. La réalisation pratique du nouveau procédé n'était pas sans difficulté ; la principale consistait dans l'exécution régulière, rapide et économique de la piqûre longitudinale et transversale des nappes de grandes dimensions. MM. Imbs, ont imaginé dans ce but une machine spéciale à aiguilles multiples, dont le nombre n'est limité que par l'emplacement ; l'une de celles

Digitized by Google

qui fonctionnent couramment en fait manœuvrer 300 simultanément, avec une précision ne laissant rien à désirer. Le temps nécessaire à l'action de ces nombreuses aiguilles est à peine celui employé au lancement d'une navette.

11. *Appareils de chauffage*, *par* MM. Mousseron et C^e^. — « En proportionnant la section de l'appareil de chauffage et la dimension du foyer à la capacité de la pièce à échauffer, et en utilisant la chaleur développée au chauffage de l'air par contact, MM. Mousseron et C^e^ ont obtenu un triple résultat : une économie de combustible, un chauffage plus facile à obtenir immédiatement et à régler aussi parfaitement que possible, enfin une absence, pour ainsi dire absolue, de fumée et même de toute crainte d'avoir de la fumée dans la pièce. Le tuyau unitaire présente le sérieux avantage d'économiser la plus grande partie de l'espace pris aujourd'hui par les souches de cheminées, de faciliter les ramonages et de diminuer les chances d'incendie.

12. *Tableaux astronomiques*, *par* M. Henri Robert fils. — M. Henri Robert fils a soumis à l'examen de la Société un tableau astronomique destiné à résoudre graphiquement les triangles horaires, et qui peut servir également à déterminer l'heure et la latitude d'un lieu, quand on connaît deux hauteurs du soleil, le temps écoulé entre deux observations et la déclinaison de l'astre. Ce procédé qui est simple dans son application, rigoureux théoriquement, et suffisamment exact dans la pratique, peut être très-utilement employé sur terre comme en mer. Il dispensera, dans beaucoup de cas, l'observateur d'avoir recours à des calculs souvent compliqués, et, par conséquent, sujets à erreur ; ou bien lui offrira un moyen de contrôler les résultats obtenus par le calcul.

13. *Fabrication de nouveaux produits industriels extraits de la garance d'Alsace* (*procédé E. Kopp*), *par* MM. Schaaff et Lauth. — L'idée la plus féconde, le système de fabrication le mieux coordonné sont lettres mortes pour l'inventeur et pour la société, s'il ne se trouve un praticien, à la fois industriel et commerçant, capable de résoudre les mille problèmes de la première mise en œuvre, de vaincre les habitudes routinières et d'assurer ainsi le succès. Le Conseil a rencontré ces diverses qualités chez MM. Schaaff et Lauth, fabricants habiles qui ont converti en pratique industrielle les procédés de M. E. Kopp.

14. *Nouveaux procédés de moulage*, *par* M. Stahl. — En 1863, M. Stahl est parvenu à modifier avantageusement les appareils qui servent aux amputés, en moulant le moignon et en faisant ensuite un moule en caoutchouc fondu qui s'adapte parfaitement à la surface

Digitized by Google

périphérique du moignon, quelles qu'en soient, d'ailleurs, la forme et l'irrégularité. Cette sorte de manchon sert alors de modèle pour confectionner le manchon ou cône ordinaire qui doit être porté par le blessé. M. Stahl a proposé aussi une composition légère et solide, qui sert à prendre l'empreinte exacte des têtes d'animaux, et qui permet à l'empailleur d'y fixer les clous nécessaires à la bonne confection de son travail.

15. *Machines à ébouer, par* M. Tailfer. — C'est une voiture à un cheval, qui occupe peu d'espace, qui écarte la boue et la réunit en bourrelets, sans avoir la prétention de l'enlever au balai; qui restitue au hérisson ou cylindre, légèrement conique, son véritable rôle, et donne, par là, avec l'aide d'une certaine main-d'œuvre, les résultats les plus économiques.

16. *Perfectionnements apportés à l'injecteur Giffard, par* M. Turck, ingénieur attaché à la compagnie des chemins de fer de l'Ouest. — La modification introduite consiste dans l'interposition d'un cône mobile entre l'enveloppe cylindrique extérieure de l'appareil, terminée par l'orifice d'où jaillit la veine formée par le mélange de la vapeur et de l'eau alimentaire, et le tube cylindro-conique dans lequel arrive la vapeur de la chaudière. Cette dernière partie reste fixe et solidaire avec l'enveloppe extérieure; c'est le cône mobile interposé qui est mobile. Cette disposition offre l'avantage de procurer la suppression de deux boîtes à étoupes, et de prévenir le contact direct de l'eau froide alimentaire et de la paroi du cône dans lequel arrive la vapeur de la chaudière. Le jeu de l'appareil est ainsi rendu plus sûr, et son règlement plus facile; les pertes de vapeur sont évitées et les réparations à faire moins fréquentes. Il est devenu possible d'employer, pour l'alimentation, de l'eau à une température plus élevée.

17. *Perfectionnements aux coussins frotteurs des machines électriques, par* M. Perrault-Steiner, *de Francfort.* — M. Perrault-Steiner est arrivé à des résultats tellement heureux, que de vieilles machines électriques qui ne pouvaient plus produire aucun dégagement électrique se sont trouvées transformées comme par enchantement, et ont fourni des décharges que jamais elles n'avaient pu produire quand elles étaient en bon état.

Médailles de bronze. — 1. *Appareil pour le gonflage des animaux de boucherie, par* M. Béliard. — L'opération du gonflage des animaux de boucherie a pour but de faciliter l'enlèvement de la peau. M. Béliard a fait, à l'abattoir Popincourt, des essais nombreux de gonflage au moyen d'air comprimé dans des réservoirs spéciaux et conduit ensuite sous la peau de l'animal par un tube en caoutchouc. Ces essais ont parfaitement réussi. Ce procédé nouveau abrégera

Digitized by Google

considérablement le travail des garçons bouchers, et cependant il sera beaucoup moins coûteux que les procédés primitifs employés aujourd'hui.

2 *Emploi de l'oxyde de zinc pour la fabrication de la carte-porcelaine*, *par* M. Biard. — Les cartes-porcelaine étaient, dans le principe, préparées à la céruse. L'opération était dangereuse pour l'ouvrier, et le produit s'altérait sous l'influence des émanations sulfureuses. M. Biard a tenté de remplacer, dans cette fabrication, la céruse par le blanc de zinc. De ce moment il n'a plus eu de malades, et ses cartes-porcelaine ont conservé leur blancheur en toute circonstance. Depuis M. Biard, d'autres fabricants ont fait comme lui, et même opéré sur une échelle bien plus considérable; mais il est constant que c'est M. Biard qui le premier a mis au jour cette fabrication intéressante au double point de vue de la santé des ouvriers et de la qualité des produits.

3. *Appareil à chauffer les fers à repasser*, *par* M. Chambon-Lacroisade. — On fait usage, dans diverses industries, celles du tailleur, du charpentier, de la lingerie, etc., de fers chauds, de formes et de grosseurs différentes, pour polir, lustrer et presser à la main les étoffes et les tissus de toute espèce. M. Chambon-Lacroisade a inventé pour chauffer ces fers une série d'appareils portatifs, commodes, salubres et très-économiques; ils sont chauffés avec le coke, et la fumée est transportée au-dehors de l'atelier par un conduit spécial. Ils peuvent servir comme calorifères; on peut aussi y adapter un vase culinaire. Avec une dépense très-minime de coke, 10 à 30 centimes par jour, on peut chauffer et entretenir convenablement chauds plusieurs fers du poids de 2 à 10 kilogrammes chacun.

4. *Essieu creux à graissage continu*, *par* M. Évrard, *ingénieur civil à Douai*. — Cet essieu est alésé aux extrémités qui contiennent les fusées, et le milieu renferme un réservoir d'huile disposé de façon que celle-ci ne puisse s'écouler que goutte à goutte et pendant le travail. On obtient ainsi un graissage qui s'opère de lui-même d'une manière très-satisfaisante.

5. *Instrument à tracer les parallèles*, *par* M. Anatole Fichet. — Cet instrument, très-simple et néanmoins très-ingénieux, facilite singulièrement le tracé des systèmes de lignes parallèles en usage dans les dessins géométriques sous le nom de *hachures*. Sa construction repose sur ce principe, que, si, pendant que le dos d'un petit ressort courbe, appuyant ses extrémités sur un plan, est poussé vers ce plan, une de ses extrémités est forcée d'y conserver sa position, l'autre extrémité se déplace toujours de la même quantité pour un même rapprochement du dos de ce ressort. Le dessinateur, le litho-

Digitized by Google

graphe, les graveurs sur pierre et sur métaux, qui en feront usage pourront tracer avec rapidité les fonds unis ou moirés; son emploi dans le réglage du papier de musique et des planches métalliques qui doivent en recevoir la gravure ne peut être qu'avantageux.

6. *Appels à joints et régulateurs de rideaux de cheminées d'appartements*, *par* M. Filleul. — Aux assemblages à vis, généralement employés pour unir entre elles les pièces principales des gros meubles d'ébénisterie, M. Filleul a substitué un système de *clavetage*, dont la Société a pu apprécier la solidité, la simplicité et la facilité d'usage. Il a, en outre, apporté des améliorations utiles à l'installation des rideaux de cheminées, dont les réparations sont si souvent gênantes dans les appartements.

7. *Appareil respiratoire*, *par* M. Galibert. — Pour pénétrer impunément dans des lieux remplis de gaz méphitique, M. Galibert emploie deux tuyaux jumeaux débouchant à l'air libre et aboutissant à deux orifices écartés d'un centimètre environ, percés dans une embouchure en ivoire ou en bois dur que l'opérateur tient dans sa bouche. L'air frais est aspiré par l'un de ces tuyaux, et l'air qui a servi à la respiration est expiré par l'autre. Ce résultat est obtenu par un léger déplacement de la langue, qui remplace les deux petites soupapes dont sont pourvus les appareils ordinaires. La suppression de tout organe mobile fait qu'on trouve toujours l'appareil prêt à servir, ce qui est de grande importance pour des instruments employés à de longs intervalles et dans des cas d'urgence.

8. *Table géographique*, *par* M. Jager. — Munie d'un plateau transparent où sont figurées les étoiles des différentes constellations, cette table peut recevoir une utile application dans l'enseignement.

9. *Culture perfectionnée des huîtres*, *par* M. Kemmerer. — Souvent les huitres naissantes sont entraînées par un courant d'eau trop fort; d'autres fois elles sont ensevelies sous le sable ou la vase, détruites par les gelées, etc. M. le docteur Kemmerer, de Saint-Martin (île de Ré), a imaginé de placer les jeunes huîtres dans des alvéoles formées par des tuiles creuses, ayant une disposition assez analogue à celles que construisent les abeilles pour élever leur couvin. L'huître, protégée par cet abri, se développe d'une manière rapide et fort remarquable.

10. *Modifications apportées aux compteurs à gaz*, *par* M. Marçais. — Malgré les nombreux perfectionnements qu'ont subis, pendant ces dernières années, les compteurs à gaz, ils présentent encore un inconvénient grave, relativement aux conséquences défavorables qui peuvent résulter des variations de niveau de l'eau placée dans la boîte. En effet, si ce niveau est trop élevé, le volume du gaz débité

Digitized by Google

diminue au détriment du consommateur et au profit de la compagnie ; au contraire, si le niveau est trop bas, le volume du gaz est trop grand, et c'est la compagnie qui est en perte. De ces deux circonstances, il faut bien le dire, c'est la dernière qui arrive le plus souvent. Au moyen d'une cale plus ou moins épaisse qu'on introduit sous le compteur, on parvient à faire sortir une certaine quantité d'eau, dont le niveau se trouve alors d'autant plus abaissé que l'épaisseur de la cale est plus grande. Par une série de dispositions simples et ingénieuses, M. Marçais est parvenu à remédier à ces inconvénients. Son invention comble une lacune importante dans la construction des compteurs à gaz, et elle a l'avantage, avec une dépense insignifiante, de pouvoir s'adapter à tous les appareils en usage.

11. *Système de boîte à compas*, *par* M. Royer. — Ces boîtes, très-portatives, sont composées d'instruments très-bien entendus dans tous leurs détails et parfaitement exécutés. La déviation des lames des tire-lignes est empêchée par une tige spéciale ; et un manchon d'arrêt, embrassant, entre ces lames, la tige de la vis qui sert à en varier l'écartement, ne permet pas qu'on les rapproche au delà du simple contact de leurs extrémités. Le petit *compas à balustre*, dit *à pompe*, se distingue de ceux que l'on trouve dans le commerce par plusieurs dispositions nouvelles et heureuses qui doivent lui concilier le choix des dessinateurs.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1

É GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Allumeur électrique du gaz. — Dans une des dernières séances de *Franklin's-Institut*, à Philadelphie, MM. Cornélius et Baker ont présenté un appareil élégant pour allumer le gaz au moyen de l'électricité obtenue par le frottement. L'instrument est construit sur le principe de l'électrophore. Le plateau électrique est une coupe de cuivre doublée d'une peau d'agneau, recouverte de taffetas, et contenant une pièce de caoutchouc durci, dont la forme correspond à l'intérieur de la coupe. La coupe de cuivre communique avec un fil attaché au bec de gaz et se terminant tout juste au-dessus de ce bec. Pour allumer le gaz, on tourne une pièce qui soulève le caoutchouc durci, et il se dégage alors une étincelle qui allume le gaz.

Un autre appareil portatif, appelé électrophore double à air, est formé de deux tubes métalliques fermés à un bout et liés entre eux par un anneau non conducteur de caoutchouc durci, dont l'intérieur est doublé d'une peau d'agneau. Une tige de caoutchouc durci, ayant la longueur de l'un de ces tubes, est placée à l'intérieur, et peut se mouvoir librement d'un bout à l'autre. Quand on a fait tomber la pièce mobile à l'une des extrémités, et qu'on élève le tube où elle se trouve vers le fil conducteur attaché au bec de gaz, on fait retomber cette pièce dans l'autre tube que l'on tient à la main. A cet instant, l'étincelle s'échappe de l'extrémité supérieure et allume le gaz. Cette invention mérite l'attention des Compagnies du gaz, et nous ne doutons pas que de petits appareils simples, peu coûteux et élégants de l'espèce de ceux que nous avons décrits, ne deviennent bientôt populaires parmi nous.

Sur les navires à tourelle du capitaine Cowper Coles, d'après des documents récents, par l'amiral Pâris. — Nous pensons que les navires à coupoles ne conviennent qu'à des défenses locales comme les batteries flottantes, et que la grande navigation leur est interdite sous peine de dangers imminents. Dès lors pourquoi augmenter leur poids et leur dépense en les chargeant de machines capables de leur faire filer 12 nœuds, puisqu'une pareille vitesse les fera passer sous de petites vagues, et pourquoi leur donner une mâture que le grand cabotage à vapeur a lui-même abandonnée? Quoique des journaux en aient parlé comme propres à la grande navigation, ce serait manquer aux opinions que la pratique de la mer nous inspire, que d'admettre que ces navires permettent de dépasser de courtes traversées pendant la belle saison, et il est très-douteux que, malgré leur mar-

Digitized by Google

che rapide, ils se comportent mieux que nos batteries flottantes, qui pour leur poids avaient beaucoup plus de volume hors de l'eau.

Coïncidence de certains phénomènes météorologiques avec certains phénomènes astronomiques, par M. Granday. — « Il paraît ressortir d'un rapprochement fait sur une statistique bien incomplète, mais déjà suffisante, néanmoins, pour donner un résultat assez intéressant, remontant à 1689, dressée pour les vendanges de Volnay, et se trouvant dans les archives de la Société :

« 1° Que les années où la planète Jupiter est en opposition dans le mois de Mars, qu'elle soit seule dans le voisinage de la Terre, ou que Vénus y vienne en juillet, ces années sont mauvaises, et souvent les raisins pourrissent; exemple : 1696, 1756, 1768, 1780, 1792, 1804, 1816, 1828, 1840;

« 2° Que les années où Jupiter vient en avril et Vénus en octobre (comme cette année), ou bien Jupiter en juillet et Vénus en décembre, ces années sont chaudes, sèches et bonnes au raisin; exemple : 1695, 1698, 1719, 1746, 1770, 1794, 1815, 1818, 1839, 1842; les autres années de bon vin, comme 1811, 1822, 1846, 1857, 1858, 1859 et 1861, tiennent à des influences de comètes;

« 3° Que les années où les planètes viennent en équinoxe sont, sauf l'influence des comètes, très-pluvieuses, soit dans le Nord, soit dans le Midi; la différence du Nord au Midi tient probablement, je le suppose, aux déclinaisons tropiques de la Lune; exemple : 1754, 1766, 1772, 1774, 1782, 1790, 1796, 1806, 1814, 1820, 1850, 1844, et encore 1846, 1854, 1856 et 1862;

« 4° Enfin, que les hivers où les planètes sont absentes de l'horizon sont généralement froids et même quelquefois rigoureux, comme 1688 à 1689, 1709, 1710, 1725, 1742, 1747, 1755, 1767, 1768, 1775, 1784, 1795, 1796, 1821, 1829, 1850, 1859, 1840, 1842, 1844, 1845 et encore 1855 et 1861. »

Le croirait-on, ces lignes sont extraites du *Bulletin de la Société météorologique de France*, qui les a insérées sans aucune réflexion critique. *Influence directe des comètes sur les vendanges!*

Observations météorologiques de M. Bulard, directeur de l'Observatoire d'Alger. — L'observatoire d'Alger est établi, en ce moment, dans un local provisoire, sur le bord de la route de Douéra, en face du fort de l'Empereur, sur un terre-plein découvert et bien placé. L'altitude de ce point est de 210 mètres au-dessus du niveau de la mer. L'établissement définitif sera construit plus tard au sommet de la Bouzaréa. Les instruments sont nombreux, en bon état, bien réglés, bien placés, et observés jour et nuit avec le plus grand zèle. Un baromètre Fortin n° 89, construit par M. G. Salleron, sert aux obser-

Digitized by Google

vations journalières de l'Observatoire. Le savant directeur s'est mis en rapport avec les stations météorologiques disséminées dans les trois provinces. Ces postes, jusqu'ici mal installés, n'offrent, pour la plupart, que des observations d'une altitude douteuse. M. Bulard nous apprend qu'une trentaine de stations vont se trouver munies d'excellents instruments placés dans les meilleures conditions d'exactitude.

M. Bulard a adopté, pour ses nombreuses observations journalières, un mode graphique d'un grand avantage. Sur une bande de papier sans fin, qu'il partage en parties égales, représentant l'ensemble des 24 heures, il trace des courbes indiquant, de 2 heures en 2 heures, tous les phénomènes thermiques, barométriques et psychrométriques; les directions du vent d'après la girouette et la marche des nuages à diverses hauteurs, la pluie, son intensité, la grêle, etc., y sont indiquées par des traits divers appropriés à chaque espèce de phénomène, de sorte que l'œil peut saisir, à l'instant, non-seulement l'ensemble des 24 heures, mais l'ensemble de périodes entières de plusieurs jours.

L'étude des vents est l'objet d'une attention toute particulière de la part de M. Bulard; il les regarde comme destinés à donner la clef d'une prévision certaine du temps pour de longues périodes. Les météores aqueux viennent ensuite comme importance. (*Bulletin de la Société météorologique de France.*)

Observations météorologiques de Lille, par M. Meurein. — M. Mazès a eu le plaisir de voir M. Meurein et de visiter son observatoire, déjà connu de M. T. Renou. Les instruments sont bien construits, parfaitements réglés, aussi bien placés qu'ils peuvent l'être dans une grande ville, et observés avec la plus grande assiduité. De bonnes observations thermométriques, faites à diverses reprises dans la campagne de Lille, ont toujours accusé 1 degré au-dessous de la température de cette ville.

M. Meurein a fait, pendant plusieurs années, des observations régulières et nombreuses sur l'électricité contenue dans l'air. Notre savant confrère a réuni sur cette partie, encore si peu connue, des documents tout nouveaux et pleins d'intérêt au point de vue de l'influence de l'électricité sur la climatologie et sur l'état physiologique et pathologique des êtres vivants qui peuplent la Terre. (*Ibidem.*)

Eucalyptus d'Australie. — « L'Eucalyptus globulus d'Australie (Tasmanium blue gum tree) réussit en Algérie au delà de toute espérance. Les exemplaires provenant des premières graines que la Société a bien voulu mettre à ma disposition, il y a trois ans, par l'extrême obligeance de M. Ramel, ont été plantés sur les terrains

Digitized by Google

déclives de l'établissement, et ils ont maintenant une élévation de 9 à 10 mètres.

La vue des beaux exemplaires dont je viens de parler, et qui confirme ce qui a été dit sur la croissance extraordinairement active de cet arbre, son beau port, son feuillage toujours vert, les émanations aromatiques qu'il répand dans l'air, et qui le font regarder comme un puissant moyen d'assainissement pour l'Algérie, sont autant de circonstances qui recommandent vivement cette espèce remarquable à l'attention publique, et jamais, en effet, elle n'a été excitée en faveur d'un végétal autant qu'elle l'est en ce moment pour l'Eucalyptus globulus....

Je fais les semis en terrines placées sous des châssis à une température douce. La levée se fait vite et bien. Dès que les jeunes plantes ont les cotylédons bien développés, on les lève délicatement et on les repique dans des petits pots de 3 centimètres de diamètre que l'on place encore sous des châssis. La reprise est ainsi toujours certaine. Lorsque la plante a pris du développement, on la met dans des pots plus grands et on l'expose alors à l'air libre. Lorsque le jeune Eucalyptus a atteint $0^{m},50$ de haut, on peut le mettre sans crainte, en pleine terre, dans l'endroit qu'il doit occuper définitivement. Il ne s'aperçoit pas de sa transplantation, il ne subit aucune crise et sa croissance n'est pas interrompue. » (M. Hardy dans le *Bulletin de la société d'acclimatation.*)

Curabilité de la phthisie.— Nous extrayons ces lignes vraiment consolantes d'une réplique chaleureuse de M. le docteur Jules Mascarel à des attaques trop vives de M. le docteur Pidoux.

« J'ai fait le parallèle entre le tubercule et le cancer ; j'ai dit que nous ne connaissions pas le premier mot de la pathogénie de ce dernier ; beau sujet pourtant pour exercer les hautes intelligences ! Qu'il n'en était pas de même du tubercule, que rien n'était plus facile que de rendre un individu phthisique, dartreux ou arthritique. Que faut-il pour donner l'arthritis? Une heure de sommeil sur l'herbe, quand bien même cette herbe serait émaillée des plus belles fleurs. Que faut-il pour engendrer le tubercule? quelques semaines, quelques mois, quelques années de viciation d'air, de viciation d'alimentation... Le jour où vous produirez le cancer à volonté comme je produis la phthisie chez mes aiguiseurs, à la manufacture d'armes, chez mes cordonniers, etc.; ce jour-là, sachez-le bien, le cancer comme le tubercule cessera d'être incurable.

« Un jour, un inconnu, paraissant à peine malade, se présente dans mon cabinet, au mont Dore.—Je viens ici pour une douleur de reins, me dit-il en me montrant de la main la région sacrée. — N'avez-vou

Digitized by Google

pas autre chose? — Non, monsieur. — Toussez-vous? — Un peu; j'ai une toux sèche. — Êtes-vous oppressé en marchant? — Oui. Après un examen de quelques minutes je dis à l'inconnu, en lui plaçant la main sur l'épaule droite : — Votre douleur de reins n'est rien, mais vous avez quelque chose là qui constitue votre maladie. — Pardonnez-moi, monsieur, vous m'en dites autant que mes médecins, MM. les docteurs Béchillon et Guérineau, et M. Mélier, que je viens de consulter à Paris; c'est M. Mélier qui m'envoie ici, où, m'a-t-il dit, je guérirais. Je n'ai jamais eu ni douleurs de reins, ni rhumatismes; c'était pour voir si vous m'en diriez autant que ces messieurs.. Il s'agissait, en effet, d'une phthisie à la fin de la première période. La promesse de M. Mélier s'est réalisée : trois campagnes successives au mont Dore ont complétement débarrassé ce malade, chez lequel, depuis trois ans, il est absolument impossible de reconnaître si jamais il y a eu un côté malade. Voilà ceux que mon contradicteur appelle des guérisseurs. Ce sont des faits de cette nature qui m'ont entraîné à la discussion de la résorption du tubercule. Je ne connais rien de plus entêté, de plus brutal qu'un fait, a dit notre maître à tous, le professeur Andral, lorsque ce fait a été observé. Or, quand ce fait s'est reproduit par cinq, par dix, par quinze fois; quand il a été vu, palpé, ausculté, percuté par des hommes qui s'appellent les Mélier, les Horteloup, les Bouchut, les Durand, les Herpin, les Bretonneau, etc., etc. « Là, vous guérirez,» disait ce dernier (encore un guérisseur) en envoyant ses malades au mont Dore, qu'il mettait au-dessus de toutes les autres eaux! « Ne me demandez pas pourquoi, je n'en sais rien. » Quand, dis-je, on se trouve avec tous ces guérisseurs, je ne crois pas qu'on soit en trop mauvaise compagnie. »

Accident singulier. — « Il y a trois mois, dit M. Guéneau de Mussy, on me présentait un garçon de 12 ans, pâle, maigre, d'aspect cachectique, ayant une toux fréquente, par quintes longues et pénibles et expectorant des crachats puriformes sanguinolents. Déjà plusieurs hémoptysies légères ont eu lieu. Il y a douleur dans le côté gauche de la poitrine, et, par moments, de l'oppression. Quoique je n'aie pas noté par écrit les phénomènes d'auscultation, voici ce que je me rappelle : Le murmure respiratoire était notablement diminué, et il s'y mêlait quelques bulles comme de craquements humides. Je crus devoir diagnostiguer des tubercules pulmonaires. Je portai, dès lors, un pronostic fâcheux et je conseillai d'envoyer l'enfant vivre dans le Midi. J'avais d'autant plus foi dans ce diagnostic, qu'il y avait dans la famille un oncle tuberculeux. Or, il y a dix jours, l'enfant, dans une quinte de toux, a senti quelque chose qui le piquait à la gorge, et il a rejeté un fragment de noyau de pruneau que je montre à la

Digitized by Google

Société (c'est un fragment de noyau anguleux, cassé par un bout). L'enfant s'est alors souvenu qu'au début de sa maladie, il avait avalé, en jouant, un noyau de pruneau : c'est depuis lors qu'avaient débuté les symptômes de toux, avec hémoptysie et étouffements, surtout après l'exercice ou une émotion. Comme il n'y avait pas eu suffocation au moment de l'accident, on avait méconnu la relation de la cause à l'effet. Voilà comment, consulté au bout de trois mois de l'accident, j'ai pu me laisser induire à l'idée d'une phthisie. Aujourd'hui l'enfant est tout à fait rétabli, et il n'y a plus le moindre phénomène morbide à l'auscultation. Le tout a duré six mois environ. »

Résultat de l'extirpation des cornes pendant le jeune âge, sur les fonctions des mamelles, par M. VERCHEYEN, docteur de l'école vétérinaire de l'État, en Belgique.

L'expérience a été faite sur des vaches de la même race, de la même taille, du même âge et soumises au même régime. On estime de 12 à 15 litres par jour la moyenne de lait que donne une vache hollandaise : quatre vaches désarmées en fournirent chacune de 18 à 19 litres ; elles fréquentaient toutes un pâturage médiocre, où l'Equisetum arvense abondait. Une d'elles fut conservée l'année suivante; elle donna dans l'année de 1847, quatorze jours après le vêlage, 24 litres 1/2. Le lait de 5 à 7 bêtes non désarmées, fréquentant alternativement le même pâturage, était loin d'atteindre cette quantité.

L'expérience comparative entre une bête désarmée et deux bêtes non désarmées, et placées dans des conditions identiques, et continuée pendant trois années consécutives, a donné par jour, pour la première bête, de 2 à 3 litres en plus que pour les secondes. Si l'on évalue la période de la lactation annuelle à 34 semaines ou 238 jours, et si l'on réduit au chiffre rond de deux litres l'excédant de lait sécrété par la vache désarmée, l'on trouve en plus, dans l'espace d'un an, un total de 476 litres d'un lait plus riche en caséum et plus riche en crème; il en contenait 17 à 20 p. 100.

Coton d'Italie. — L'Italie compte désormais une nouvelle source de richesse agricole, ainsi que l'a surabondamment prouvé l'exposition des cotons italiens qui s'est ouverte récemment à Turin, au musée industriel. Cette exposition, brillamment organisée par le ministère de l'agriculture et du commerce, comprenait les envois de 208 exposants italiens, répartis sur 38 provinces et représentant la culture de 114 communes, depuis celles du Trévisan, de Como et de Brescia, jusqu'aux communes les plus éloignées de la Sicile. A côté des produits dus à l'initiative individuelle, on remarquait ceux qu'a obtenus la commission royale, dans le but de rechercher si, parmi les diverses variétés de semis étrangers de coton, il n'y en aurait

Digitized by Google

pas qui, étant plus précoces, pourraient élargir l'espace occupé par ce précieux textile vers les provinces septentrionales du pays. Il serait superflu de faire ressortir l'importance capitale que présente, dans l'ordre économique et agricole, l'extension de la culture du coton sur le sol italien.

Explication des succès homœopathiques. — De 80 malades atteints de pneumonie, et soumis à la saignée, 7 succombèrent, dit le docteur Dietl, médecin autrichien. Sur 106 traités exclusivement par le tartre stibié, il en mourut 22, tandis que, sur 189 soumis à l'expectation, 14 seulement succombèrent. Ainsi s'expliquent les résultats favorables que les homœopathes obtiennent parfois. « Pour nous autres, dit le docteur Grazia, ce n'est pas autre chose que l'expectation appliquée intelligemment aux cas qui lui conviennent. Si c'est là depuis longtemps l'opinion de toutes les personnes sensées, il est bon néanmoins que des statistiques exactes viennent le prouver au besoin. »

Prix Bonfils décerné à MM. Gélis et Dusart par l'Académie de Stanislas à Nancy.—Le mémoire couronné à la suite d'un brillant concours a pour titre : *Procédés d'utilisation des matières azotées du commerce.* Fondés sur l'observation faite par MM. Gelis et Dusart, de la solubilité de la laine, de la soie, etc., dans les sulfures alcalins, ces procédés ont conduit ces chimistes à une application des plus intéressantes qui a donné lieu à une industrie nouvelle, exploitée avec succès par eux. Le fil de coton n'étant pas affecté par le sulfure alcalin, on traite par ce liquide la variété de chiffon, connu dans le commerce sous le nom de *chaîne-coton*, et qui est formée de coton et de laine. Le premier est vendu aux papetiers, la laine est dissoute et fournit la matière première ou d'un engrais très-actif, ou de produits chimiques tels que des prussiates.

Jusque-là, le chiffon chaîne-coton ne servait guères qu'à l'agriculture, parfois aussi à l'effilochage, mais alors on détruisait la fibre ligneuse au moyen d'un acide minéral. Mais dans l'un et l'autre cas, le fil de coton était perdu sans profit pour personne MM. Gélis et Dusart l'utilisent comme nous l'avons vu, et en même temps disputent à l'effilochage des déchets qu'ils transforment en produits qui ne sont plus de la compétence du tailleur et dont la fraude a si singulièrement abusé.

MM. Gélis et Dusart ont, de plus, introduit, dans la fabrication des prussiates, des perfectionnements vainement cherchés jusque-là ; enfin, ils trouvent moyen de recueillir et d'utiliser l'ammoniaque qui se produit pendant cette fabrication.

Une mention très-honorable a été décernée à M. *Vial*, de Paris,

Digitized by Google

pour son procédé de gravure électro-chimique (*Les Mondes*, année 1863 et 1864) ;

A M. *Rosenstiehl*, à Strasbourg, pour la belle couleur verte de son invention (le manganate de baryte).

Enfin, elle cite avec éloges :

Le mémoire de M. *Thibierge*, de Versailles, traitant de ses expériences sur la soude artificielle. (*Les Mondes*, janvier 1864) ;

Celui du docteur *Rosenthal*, *privat-docent*, à l'Université de Vienne (Autriche), intitulé : « Recherches sur l'absorption de l'iode et sa résorption par l'organisme à l'état de santé et de maladie. »

Le prochain concours aura lieu en 1865 ; nous rappelons qu'il porte « sur une question de chimie appliquée. » Le mémoire n'a pas besoin d'être inédit; la seule condition pour qu'il soit pris en considération, est qu'il n'ait jamais été l'objet d'aucune récompense et qu'il arrive au secrétariat de l'académie de Stanislas, à Nancy, au plus tard le 31 décembre.

M. Léon Foucault, par M. Bertrand. — M. Joseph Bertrand, l'éminent géomètre, a fait une bonne action à laquelle nous devons nous associer; il a donné un noble exemple dont nous devons nous faire l'écho. Un de ses amis, placé au-dessous de lui, sinon dans l'opinion publique, du moins hiérarchiquement ou officiellement, a tous les droits possibles à occuper près de lui un des fauteuils de l'Académie des sciences; mais s'il est pour cet ami au sein de l'illustre corps un centre puissant d'attraction, il est aussi contre lui un centre de répulsion non moins énergique, et cette singulière application du grand principe de la réaction égale à l'action l'a toujours tenu fatalement à distance du but où l'appelle depuis longtemps un mérite incontestable. Or, qu'a fait M. Bertrand ? Il a mis loyalement, vigoureusement sa popularité académique si grande au service de l'impopularité aveugle et désespérante de M. Léon Foucault; il a si bien plaidé sa cause dans vingt pages éloquentes de la *Revue des Deux-Mondes;* il a placé dans un jour si vif ses admirables inventions; il a si bien fait ressortir la part de lion qu'il a prise aux progrès récent de la mécanique, qu'il nous semble impossible désormais de lui refuser l'héritage de M. Clapeyron. Citons quelques phrases au moins du glorieux panégyrique :

« L'Évangile a dit : « Celui qui croit ne sera pas jugé. » Les savants devraient s'inspirer de cette maxime et dire à leur tour : Celui qui trouve ne sera pas jugé. Toute méthode qui fait trouver doit être accueillie avec reconnaissance, et quiconque apporte une vérité nouvelle doit toujours être bien reçu.

« Les voies de la science sont infinies, et le plus grand préjudice que

Digitized by Google

l'on puisse lui porter est d'en proscrire quelques-unes, en décourageant par un injuste dédain ceux qui les suivent ou les développent.

« Plus large et plus féconde sera la voie dans laquelle un grand homme aura engagé ses contemporains ou la postérité, plus méritants et plus utiles seront souvent les esprits rebelles qui, refusant le joug, persisteront dans les vieilles méthodes ou sauront s'en créer de nouvelles.

« La première invention mécanique de M. Foucault est l'éclatante démonstration qu'il a donnée du mouvement de la terre, en le rendant sensible à tous les yeux au moyen d'une pendule librement suspendue par un fil.

« L'expérience attira l'attention des savants les plus illustres, autant et plus encore peut-être que celle des ignorants; la table des *Comptes rendus* de l'Académie porte, en 1851, vingt-six articles au mot *pendule*. Il n'y en avait pas un seul en 1850. MM. Binet, Sturm, Poncelet, Plana, Bravais, Hansteen, Quet, Dumas en ont fait successivement le sujet de leurs études analytiques. Leurs travaux sont de grande valeur sans doute ; mais l'explication la plus nette et la plus élégante du phénomène reste encore celle que M. Foucault donnait à ses amis, en s'aidant, pour plus de clarté, d'une petite boule de bois sur laquelle il avait tracé les lignes qui l'ont aidé à trouver la loi du phénomène...

« Après avoir heureusement résolu un problème réputé si difficile, et mis dans une lumière éclatante une expérience inaperçue jadis, dont il ne restait que quelques traces obscures, il a cherché dans des combinaisons nouvelles des preuves plus sensibles encore du mouvement de la terre, et, par une exacte analyse des forces mises en jeu, il est parvenu à les diriger, en leur faisant produire des effets aussi brillants qu'inattendus. Un homme enfermé sans boussole dans une chambre, et n'apercevant pas le ciel, peut trouver la direction du nord et la latitude du lieu qu'il occupe. Tels sont les résultats extraordinaires démontrés et réalisés aujourd'hui, et que tous les savants, il y a vingt ans, avaient, sans hésiter, déclarés impossibles...

« M. Foucault avait appliqué son génie inventif à la construction des miroirs. La substitution du verre au métal dans la construction des télescopes a été un véritable événement, dont l'initiative lui appartient en grande partie. Il a montré l'étonnante efficacité des retouches locales pour perfectionner indéfiniment, sans les recommencer, les surfaces du verre, qui, ensuite argentées chimiquement, fonctionnent à la manière des plus beaux miroirs, et donnent à leurs foyers d'excellentes images...

« Une fois construit, il faut diriger le miroir vers le ciel, pour y

Digitized by Google

contempler l'astre que l'on veut étudier, et comme le champ de la vision est malheureusement très-borné, il faut lui imprimer un mouvement continu pour suivre les astres, qui, se déplaçant à chaque instant, ne seraient visibles dans un instrument fixe que pendant quelques secondes ; le télescope doit donc tourner, comme les astres, d'orient en occident, en faisant un tour en vingt-quatre heures... Si l'on songe que le grand télescope construit récemment pour l'observatoire de Marseille pèse 1000 kilogrammes, on comprend toute la difficulté d'un tel problème... M. Foucault ne désespéra pas de pouvoir résoudre plus simplement ce problème difficile; il y est parvenu à l'aide d'un principe dont les applications doivent s'étendre dans toutes les branches de l'industrie... Tout le monde connaît les boules massives que l'on voit tourner sur toutes les machines à vapeur, et qui s'écartant, lorsque la rotation s'accélère, diminuent l'orifice d'admission de la vapeur en modérant la force dès qu'elle est devenue trop grande... M. Foucault, profitant d'une idée déjà émise par l'habile constructeur, M. Meyer, de Mulhouse, s'est proposé de rendre la vitesse de rotation de l'appareil indépendante de l'angle d'écartement, et de diminuer pour cela le poids des boules par un contre-poids dont l'action augmente quand l'écart est plus grand; il a trouvé les conditions précises d'une compensation rigoureuse, et des dispositions diverses permettent de les réaliser mathématiquement avec une parfaite justesse... L'appareil est alors régulier par essence et capable d'une seule vitesse; mais comment lui donner la force nécessaire pour imposer cette vitesse toujours égale et toujours permanente, et communiquer son uniformité? M. Foucault y parvient en adaptant aux boules un levier, qui, guidé par elles, ouvre ou ferme la communication d'un ventilateur avec l'air extérieur, en lui faisant consommer plus ou moins de travail. De là une résistance qui, croissant aussi rapidement que l'on veut, surveille pour ainsi dire la vitesse avec une continuelle vigilance, la gouverne par des efforts toujours efficaces tant qu'ils ne sont pas poussés à l'extrême, et témoigne de sa constance en conservant les boules entre les limites d'écartement arbitrairement fixées. Lorsque l'une des limites est atteinte, l'appareil abdique, et l'on est averti de son impuissance; mais, jusque-là, le remède précède le mal, la résistance n'attend pas pour s'accroître que le changement de vitesse se soit produit, et la machine, qui semble douée d'une prévoyance instinctive, se roidit ou se relâche avec une admirable souplesse pour soulager la puissance motrice, ou la tenir en bride en lui mesurant la résistance avec la plus précise exactitude...

« La physique a occupé M. Foucault plus longtemps que la méca-

Digitized by Google

nique et avec un succès presque égal. Ce n'est pas mon dessein de passer en revue ses recherches sur l'optique et sur l'électricité; dans des sujets divers, on retrouve le même esprit, et j'aurais peu de traits nouveaux à signaler dans sa manière d'aborder les questions et de les résoudre. En physique, comme en mécanique, il montre plus de sagacité que de profondeur; il ne fait pas de travaux d'ensemble, mais des inventions; il n'apporte pas de théories, mais des faits décisifs et inattendus qui éclairent et confirment les principes. Sans embrasser dans de vastes systèmes l'universalité des causes, il étudie la nature, moins pour en démêler les énigmes que pour en approprier à notre usage les forces les plus cachées; et il cherche moins curieusement enfin à contempler la lumière et à la montrer qu'à la suivre. Il est difficile aujourd'hui d'enseigner la physique, sans le citer souvent avec honneur, et sans manier les appareils qu'il a inventés et construits. Ses travaux sur la vitesse de la lumière ont eu un grand retentissement; il a cherché d'abord à faire réussir une expérience très-importante, mais complétement irréalisable, imaginée par Arago... Après avoir atteint le but et forcé l'admiration des plus difficiles, lui seul ne fut pas satisfait. « Il est douteux, disait-il, que les expériences faites à la surface de la terre puissent déterminer jamais la vitesse de la lumière avec la même exactitude que la discussion des observations astronomiques. » Ce doute l'a tourmenté pendant trois ans, et, de perfectionnement en perfectionnement, il est parvenu à assigner une vitesse de 72 500 lieues par seconde, que les physiciens ne contestent pas, et que les astronomes les plus autorisés acceptent comme base de calculs importants, qui ne vont à rien moins qu'à diminuer de plus d'un million la distance présumée de la terre au soleil...

« Citons encore, sans y insister, l'interruption des courants électriques, obtenue en faisant plonger dans un bain de mercure, recouvert d'une couche d'alcool, le conducteur mû par un ressort métallique qui vibre sous l'influence d'un électro-aimant, en fermant et rétablissant le courant avec une régularité parfaite une soixantaine de fois par seconde...; l'appareil régulateur de la lumière électrique, qui a été trop souvent employé depuis pour que l'on songe encore à en citer l'inventeur... Ces travaux si divers montrent tous l'alliance heureuse et bien rare des deux qualités que M. Foucault possède excellemment : la pratique la plus délicate et la plus ingénieuse unie aux vues théoriques les plus exactes et les plus sûres.

« Quoique la renommée de M. Foucault soit égale à son mérite, on n'a pu jusqu'ici rendre pleine justice à son esprit éminemment mathématique. Il a bien vite reconnu en elles le lien immédiat et sen-

Digitized by Google

sible qui les unit aux applications ; la source d'une lumière supérieure et pure qui éclaire les principes de la physique sans en corrompre la simplicité. — Nul peut-être ne saurait dire avec plus de précision jusqu'où peuvent conduire les chemins courts et faciles qu'il affectionne, et comment les principes sûrs et infaillibles de la théorie éclairent un esprit bien fait, en lui servant de guide et de flambeau. On lui a reproché de manquer de rigueur, c'est là une fausse accusation..... M. Foucault, on ne doit pas l'oublier, ne professe pas ; il ignore l'art de présenter ses inventions selon les formes de l'école ; il persuade contre les règles, et ne sait pas réduire démonstrativement ses contradicteurs au silence... Cependant, à prendre ses expressions dans la juste étendue de leur sens véritable, toutes ses assertions sont exactes dans les termes mêmes où il les énonce ; il sait toutes les routes de la science du mouvement ; il a pénétré au fond de ses théories les plus abstraites... C'est pour cela, que sans être plus modeste qu'il ne faut, il a, je crois, besoin qu'on lui répète très-haut et très-publiquement qu'il est dans une voie excellente et irréprochable, et qu'il serait bien fâcheux qu'il en changeât. Ses travaux n'empruntent rien aux découvertes récentes de la science analytique. La savante simplicité de ses méthodes aurait été accessible il y a deux cents ans ; c'est là son originalité à notre époque et la preuve décisive de son mérite...

Faut-il, pour cela, le choisir pour guide, et conseiller aux jeunes gens qui cherchent leur voie de suivre son exemple et d'appliquer la méthode d'étude et de recherches qui lui a si bien réussi? Ce serait les engager dans une entreprise difficile et oublier qu'il a été dit : *Qui aime le péril y périra ;* l'étude du passé est le guide le plus sûr de l'avenir. A aucune époque peut-être l'instruction scientifique n'a été plus fortement organisée que de nos jours ; nos grandes écoles, gardiennes des traditions les plus élevées, la répandent avec abondance, et fortifient leurs élèves par des exercices continuels et savamment gradués ; des cours publics, conduisant leurs auditeurs jusqu'aux dernières cimes de la science, leur permettent de satisfaire presque sans travail une légitime et nécessaire curiosité ; les théories, exposées et discutées au moment même où elles viennent de prendre naissance, sont rendues claires et intelligibles à tous. On signale les progrès qui restent à accomplir, les calculs qu'il serait utile d'entreprendre, les expériences qui décideraient un point douteux, et chacun peut, selon ses goûts, ses forces et son degré d'instruction, choisir sa tâche et contribuer à l'œuvre commune. Tout travailleur de bonne volonté est accueilli avec bienveillance ; on lui montre la trace de ceux qui l'ont devancé, en lui livrant, pour l'aider à la suivre, toutes

Digitized by Google

les richesses qu'ils ont acquises; des méthodes sûres et longuement éprouvées lui donnent en quelque sorte la certitude du succès; il peut, s'il le veut, avec de tels soutiens, apporter au progrès son modeste contingent et faire les premiers pas dans la route où l'on devient célèbre. Un débutant doit profiter de ces précieux secours : c'est le seul conseil prudent qu'on puisse lui donner, *en souhaitant peut-être tout bas qu'il se sente assez fort pour ne pas le suivre.* » Ce trait final est charmant. F. M.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Liebert, *à Paris.* **Agrandissements photographiques.** — « Je lis dans le numéro du 19 courant de votre excellent journal, sous le titre de : *Théorie de l'appareil d'agrandissement de M. le docteur Van Monkhoven, de Gand,* un passage dans lequel il est dit que « l'éclairage du cliché dans l'appareil Woodward, depuis adopté par « MM. Hermagis, Liebert et une quantité d'autres, est en principe « vicieux, car l'image agrandie du petit cliché sur l'écran n'est nette « qu'au centre et diffuse sur les bords. Impossible de la rendre nette, « car c'est *l'astigmation* qui trouble la netteté de l'image sur les « bords. »

« Mon intention n'est pas d'entamer ici une discussion scientifique avec notre savant confrère sur le plus ou le moins de valeur de mon appareil. Je me suis moins occupé de la question *théorique* proprement dite que d'une application pratique simple et facile; en cela je crois être arrivé à mon but. Quant à *l'impossibilité d'obtenir une image nette sur les bords,* si M. le docteur Van Monkhoven avait bien voulu prendre la peine d'examiner la série d'épreuves que j'ai produites avec mon appareil, je doute qu'il eût prononcé un jugement aussi absolu.

« En tout cas je suis prêt à soutenir la comparaison, et à faire entrer mon appareil en lice avec celui de notre savant confrère, bien convaincu, malgré la *supériorité théorique* énoncée dans cette nouvelle combinaison, que dans des conditions égales d'opérations, je produirai *toujours* des épreuves aussi nettes dans tout l'ensemble, aussi modelées et vigoureuses que celles produites avec le nouvel appareil de M. Van Monkhoven, et cela dans un laps de temps au moins aussi court.

« Il me restera encore l'avantage de la solidarité de toute les pièces qui composent une chambre solaire avec laquelle tous les photo-

Digitized by Google

graphes peuvent opérer leurs agrandissements de la manière la plus facile, sans avoir l'embarras d'une pièce spéciale souvent dispendieuse.

« Mon but, comme je l'ai énoncé, a été de faire, non un instrument destiné à figurer dans un cabinet de physique, mais de construire un appareil essentiellement pratique dont tout le monde puisse se servir avantageusement; et je ne crois pas trop préjuger en disant que j'ai réussi, depuis surtout les derniers perfectionnements que j'ai apportés à mon œuvre. Plusieurs lettres de félicitations qui m'ont été adressées par divers photographes en possession de cet appareil attesteront au besoin ce que j'avance. »

M. R. Kœnig, *à Paris, le 31 mai.* — « Il paraît que la dernière phrase de ma communication sur le nouvel appareil acoustique a donné lieu à diverses interprétations. Je vous prie de vouloir bien les rectifier, M. Hiffelsheim se croyant lésé dans ses droits et son honneur, que, certes, je songerais moins que tout autre à attaquer. Il m'avait semblé que cet instrument, auquel j'ai consacré avec lui bien du temps depuis dix-huit mois, échapperait scientifiquement à M. Hiffelsheim comme à moi, à force d'être contrôlé publiquement et sans aucune prise de date, et qu'ainsi l'homme qui en a conçu la pensée, aussi bien que celui qui l'a réalisé et exécuté, en seraient frustrés. Heureusement il n'en est rien, M. Hiffelsheim ayant, avec sa loyauté ordinaire, déjà informé MM. Regnauld, Ch. Robin, Gavarret, Blanchard, etc., de l'état réel des choses, ainsi qu'il vient de me le dire. »

M. Gloesener, *à Liége.* — « Dans la livraison des *Mondes* du 14 février dernier vous publiez une description de M. V. Schrutt sur un sténo-télégraphe Morse imaginé par lui. Tout en rendant justice à ses louables efforts et à la saine appréciation qu'il fait des qualités incontestables du télégraphe de M. Morse, il voudra bien me permettre, dans l'intérêt de la vérité, de rappeler que l'idée d'employer *deux molettes* dans les télégraphes à écrire est *loin d'être nouvelle.* M. Steinheil en a fait usage dans son premier télégraphe, et après lui M. Starke.

« Moi-même, dès 1850, préoccupé du désir d'augmenter la vitesse de transmission de ce bel appareil, je me suis servi de deux molettes, et j'ai écrit à l'encre sans pile locale (voir mes *Recherches sur la télégraphie électrique*, 1 vol. in-8°, 1853, p. 115, avec fig.). L'encre grasse n'étant pas encore connue, j'écrivais dans mes expériences (ainsi qu'à l'Exposition universelle de Paris, en 1855, où l'on m'a décerné la seule médaille de 1re classe obtenue par la Belgique pour la télégraphie électrique) avec de l'encre de Chine, de l'encre ordi-

Digitized by Google

naire ou même de l'eau faiblement acidulée avec de l'acide sulfurique; la plume était un cône soit en pierre ponce, en cuir, en bois poreux ou en fil de platine entouré de chanvre. (Voir les numéros des 4, 24, 26 et 27 novembre 1855 du journal *la Science*.) Le comte du Moncel, dans son remarquable et important *Exposé des applications de l'électricité*, tome II, 1856, décrit avec fig., page 98 et suivantes, mon système d'électro-aimants à armatures aimantées réagissant sur deux styles différents. Malgré l'avantage évident de mes dispositions, appliquant au télégraphe à écrire mon principe du renversement du courant, avec suppression du ressort de rappel et la rapidité de transmission qui devait résulter de l'usage de deux plumes, l'administration des télégraphes belges ne prit aucun intérêt à ce nouveau perfectionnement. Bien que M. Vinchent, inspecteur des lignes télégraphiques belges, constatât lui-même, dans une brochure sur les appareils télégraphiques en 1855, et extraite du t. XIV des *Annales des travaux publics de Belgique*, que les quelques objections qu'il me faisait et que j'ai complétement réfutées tomberaient sans doute si j'étais forcé de m'occuper de télégraphie au point de vue industriel ou administratif, aucune proposition d'expériences ou d'essais ne m'a été faite, aucune facilité ne m'a été donnée à cet effet. Cette absence d'encouragement ne me fit pas abandonner mon projet de télégraphe à deux molettes qui se trouve aussi exposé dans le tome I^er^ de *l'Électricité et les Chemins de fer*, par M. de Castro, ouvrage publié par ordre du gouvernement espagnol. Vous-même, monsieur le directeur, vous en avez publié une description dans le tome XV du *Cosmos* en 1859.

« Dans mon *Traité général des applications de l'électricité*, tome I^er^, 1861, on retrouvera des renseignements complets et détaillés sur mes diverses combinaisons. Après avoir décrit un moyen d'augmenter la vitesse des télégraphes à une molette, l'on verra, page 161, etc., que j'ai proposé d'abord de prendre un seul électro-aimant, un ressort de rappel et de renverser alternativement le courant. Pendant ce renversement le ressort éloigne nécessairement la palette de l'électro-aimant, qui l'attire de nouveau subitement. Je puis donc utiliser les deux mouvements que j'occasionne à la palette. Je pourrais même le faire en interrompant le courant, mais mon renversement a l'avantage de détruire le magnétisme remanent. J'ai souvent expérimenté cette disposition qui accélère déjà beaucoup la transmission, et j'en ai encore considérablement augmenté la vitesse en y ajoutant les deux molettes qui fournissent *quatre éléments* sur deux lignes parallèles. J'ai donc conçu et réalisé un progrès d'une importance facile à saisir, en appliquant mon système au télégraphe Morse. — En 1860, j'ai fait voir à

Digitized by Google

la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale de Paris le modèle que j'avais construit pour mes expériences. On peut encore consulter le tome V, p. 307, de l'*Exposé du comte du Moncel.*

« Depuis lors j'ai encore perfectionné cet appareil. Ainsi, dans celui que j'avais à l'Exposition universelle de Londres en 1862, et qui m'a valu à l'unanimité avec mes chronoscopes et mes horloges l'unique médaille accordée à la Belgique pour l'électricité, je supprime le ressort de rappel, en sorte que le récepteur étant une fois réglé, il l'est pour toujours. Mes dispositions sont d'ailleurs différentes de celles de M. Schrutt. Ainsi mon télégraphe n'a qu'un seul transmetteur à peu près semblable à celui du télégraphe à aiguilles de M. Wheatstone, tandis que M. Schrutt en emploie deux, tout en reconnaissant qu'on peut se servir de celui que je viens de citer. Je n'emploie qu'*une seule pile*, M. Schrutt *en usè deux*. Mon télégraphe permet de transmettre alternativement avec chacune des deux molettes, ou un certain temps avec l'une et ensuite un temps quelconque avec l'autre, avantage que l'on comprend aisément, et au moyen duquel entre autres on peut écrire les dépêches avec une molette, et les signes spéciaux, la ponctuation, etc., avec l'autre. Enfin, et je considère ceci comme d'une haute importance, il peut être mis en rapport, *sans qu'il soit nécessaire d'y faire le moindre changement*, avec les télégraphes actuellement en usage qui n'écrivent qu'avec une seule molette. On pourra donc employer mon télégraphe sur toutes les lignes se servant du système Morse, sans mettre de côté les anciens appareils, mais au fur et à mesure qu'on devra les renouveler, aussi bien que sur les lignes nouvellement établies. Le récepteur du télégraphe de mon système se compose de deux électro-aimants plats. La platine de fer doux de l'un est formée de deux pièces séparées, dont les extrémités postérieures sont en contact avec un faible aimant permanent ; les armatures sont deux palettes aimantées, légères, suspendues verticalement à deux axes horizontaux, les pôles contraires en bas ; elles portent chacune une tige en laiton, recourbée à angle droit, munie à l'extrémité d'une molette ; ces tiges sont parallèles et lorsqu'elles s'inclinent dans un sens, les molettes rencontrent la bande de papier passant verticalement près d'elle sur un rouleau, etc., et le jeu ordinaire se produit. On peut donner à volonté aux DEUX MOLETTES DES FORMES IDENTIQUES OU DIFFÉRENTES. Quand l'appareil est en repos, les molettes sont éloignées de la bande de papier par l'influence de l'aimant permanent, et quand il est en mouvement l'une des molettes est éloignée pendant que l'autre écrit. Au lieu de deux électro-aimants plats, je pourrais aussi me servir de quatre électro-aimants droits. Comme je l'ai dit plus haut, il n'y a pas de ressort de rappel dans mon système. J'avance et j'é-

Digitized by Google

loigne les électro-aimants des armatures, au moyen de vis. Une disposition facile à concevoir et décrite dans le premier volume de mon *Traité général des applications de l'électricité*, déjà cité, est adaptée aux tiges des molettes, pour écrire en translation. L'article récent de M. Schrutt me dispense de pousser plus loin la comparaison de nos appareils.

« J'aime trop le progrès et j'apprécie trop le mérite de ceux qui cherchent à se rendre utiles, pour ne pas être le premier à féliciter M. Schrutt d'avoir compris tous les avantages du système Morse et de l'emploi de deux molettes. Aussi est-ce avec une véritable satisfaction que je vois augmenter le nombre de ses partisans parmi lesquels vient encore de se ranger M. Ch. Bontemps. (Voir *Annales télégraphiques*, liv. de novembre et de décembre 1863.) J'ai simplement voulu établir, par les lignes qui précèdent, la part qui me revient dans ce progrès, et rappeler que dès 1850 j'ai eu cette idée si féconde en applications, que je l'ai exécutée malgré le milieu peu favorable dans lequel je me trouve; et que, loin de l'abandonner, je l'ai poursuivie avec persévérance. Je termine en ajoutant que mon télégraphe à deux molettes est en construction entre les mains d'un mécanicien des plus habiles et que je pense qu'il ne laissera rien à désirer aux administrations qui l'adopteront. »

M. F. Gonaz, *artiste peintre et naturaliste-voyageur, à Paris*. **Des Siphores.** — « C'était en juillet 1862. Je revenais du Brésil sur un petit navire de Marseille, *la Marie*, qui m'avait pris à Pernambuco. Nous nous trouvions en plein Océan, à l'ouest des Açores, par un de ces calmes persistants qui font le désespoir des marins. La mer était unie comme une glace; à sa surface de nombreux mollusques prenaient leurs ébats, et se laissaient aller aux grandes ondulations des flots. Les feux du ciel, reflétés par un miroir sans limites, nous aveuglaient et semblaient faire éclore par myriades tous ces êtres si brillants, si variés de forme et d'organisation, que les naturalistes appellent zoophytes. Il fallait, en effet, qu'il fît bien beau, que l'air et la mer fussent bien tranquilles, pour rassurer ces animaux délicats et craintifs, qui empruntent aux fleurs leur éclat, au plus pur cristal sa transparence et ses chatoyants reflets.

« La journée était donc favorable à l'étude des zoophytes; je tâchais de la mettre à profit. Quoique difficiles à atteindre dans les variables profondeurs où ils se plaisent, je songeai à m'en procurer. Du reste, notre maître d'équipage, homme complaisant et adroit, me promit son concours et se chargea de les prendre. Mon attente ne fut pas longue, car bientôt, après quelques essais infructueux, il me

Digitized by Google

rejoignit portant un sceau où s'agitait un des plus intéressants zoophytes que j'aie jamais vus.

« C'était un composé du genre *salpa cristata*. Sa forme était celle d'une bobèche lobée en cristal ; chaque lobe était un biphore, c'est-à-dire un animal complet. Ils étaient au nombre de douze et soudés à un point central (mathématique) par des rayons bleuâtres et transparents ; un filet d'or semblait avoir été introduit dans chacun d'eux. Ces biphores, de grandeur variable, placés à l'extrémité de rayons mobiles, avaient parfois l'apparence d'une fleur dont la riche corolle pourvue d'étamines nombreuses serait agitée par le vent.

« Je plaçai aussitôt, et bien prudemment, mon zoophyte dans un grand flacon d'eau de mer, afin de l'observer et d'en reproduire l'image à l'aquarelle. J'avais déjà arrêté mes contours, tracé les principales lignes et commencé à peindre, ce qui était d'une difficulté inouïe, chaque individu ayant un mouvement propre qui dérangeait l'ensemble et faisait varier à chaque instant les effets du coloris, lorsque je vis tout à coup un pétale de ma fleur, un prisme, un lobe de ma bobèche se détacher du groupe, et, avec une agilité surprenante, parcourir le bocal dans tous les sens. Mon désappointement fut grand, je l'avoue. Quelle cause avait poussé mon biphore à rompre ses liens de famille ? J'ai toujours supposé, à le voir ainsi courir de tous côtés et engloutir avidement l'eau dans laquelle il se mouvait, qu'il avait voulu chercher dans un autre milieu une nourriture qu'il ne trouvait plus auprès de ses frères. Quoi qu'il en soit, m'étant mis à considérer ceux qui restaient unis, je reconnus qu'un rapprochement simple et instantané entre eux avait suffi pour remplir la place laissée vacante. Ma fleur était donc encore entière, avec cette différence qu'elle avait onze pétales au lieu de douze, ce qui, à bien considérer, n'était pas un grand malheur.

« J'en étais là de mes réflexions, et j'allais reprendre mes pinceaux afin de continuer un travail si désagréablement interrompu, quand tous mes biphores se séparèrent pour aller dans des directions diverses. En un clin d'œil le bocal se trouva rempli de ces petits êtres qui le sillonnaient sans relâche. Leurs évolutions étaient si rapides que la forme et la couleur devenaient insaisissables, quelque attention que j'apportasse à les observer. Cette activité dura quelques instants, puis elle se ralentit et s'éteignit bientôt tout à fait. Ils étaient morts. Tout cela s'était passé en moins d'une heure. Pendant ce court espace de temps, les tissus s'étaient amincis, et quelques lignes blanches se laissaient apercevoir dans l'intérieur du corps. Le filet jaune d'or avait totalement disparu. Il n'y avait plus qu'un tube vide à la place de cette matière opaque et colorée. Celle-ci avait d'abord baissé peu à

Digitized by Google

peu de niveau, et pris une teinte brune ; puis elle avait fini par s'échapper pour aller former au fond du vase un dépôt noirâtre.

« Obligé de renoncer à ma peinture, j'employai mon temps en observations que je pus heureusement continuer le lendemain. En voici la substance ; un dessin exécuté avec le plus grand soin aidera, je l'espère, à l'interprétation.

« Les biphores, ainsi que le nom l'indique, sont des animaux cylindroïdes, mous et percés de deux ouvertures ayant un peu moins du diamètre du corps. L'une de ces ouvertures est supérieure et forme la bouche, l'autre est inférieure et forme une espèce de cloaque où se rendent d'abord les eaux absorbées qui ont fourni à la respiration et à l'alimentation, puis les matières expulsées du tube digestif. Un manteau assez épais sert de gaîne et enveloppe les organes nombreux de respiration, d'absorption, de digestion, de sécrétion, etc. Ces organes fonctionnent au milieu d'un tissu à cellules qui permet une imbibition constante et instantanée. La partie externe de ce tissu constitue le manteau, lequel est pourvu de bandes musculaires transversales qui impriment au corps, mais principalement aux orifices supérieurs et inférieurs, des mouvements vivement répétés de contraction et de dilatation. Ces zoophytes ne peuvent pas vivre sans être complétement immergés; leurs organes, ténus et délicats, ne résisteraient pas aux effets de la chaleur solaire, non plus qu'aux influences pernicieuses de l'air. L'eau les pénètre donc de toutes parts, extérieurement par le manteau, intérieurement par les aspirations continuelles de la bouche. Les aspirations amènent ainsi l'eau dans les voies digestives en même temps qu'elles inondent les branchies ; celles-ci y puisent alors directement les éléments de vitalité que l'air fournit aux animaux terrestres.

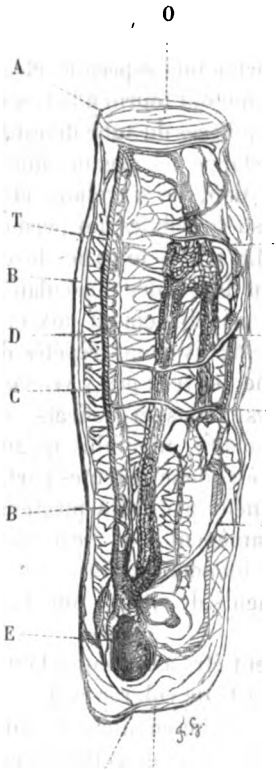
« Quant aux organes sécréteurs, ils doivent être assez importants, puisqu'ils fournissent des sucs ayant la propriété de colorer et de modifier les substances qui servent ou ont servi à l'alimentation. De plus, ne devra-t-on pas encore leur attribuer la formation de cette liqueur répandue dans tout le corps et que nous ne connaissons que par l'effet d'une urtication brûlante qu'elle cause au toucher.

« Il faudra en outre convenir que des animaux qui savent se prémunir contre certains dangers, et agissent dans des directions constamment en rapport avec leurs besoins, doivent posséder quelque centre nerveux d'où partent les fibres qui commandent et impriment le mouvement dans toutes les parties du corps, et où aboutissent les sensations d'irritabilité transmises de la périphérie.

« Pour ce qui est du mode de reproduction de ce singulier zoophyte, comme on trouve toujours les individus agrégés ne dépassant pas une

Digitized by Google

taille moyenne, tandis que ceux isolés acquièrent un grand volume, il faut croire que ces derniers sont les seuls propagateurs de l'espèce et qu'ils ont la faculté de produire des séries d'embryons dont l'assemblage, en forme de rose ou de longue chaîne, serait constant. Ces embryons prendraient leur accroissement et se développeraient ainsi en communauté, les mouvements particuliers concourrant au mouvement général; et cette vie de famille durerait jusqu'à ce qu'une cause fortuite venant à rompre leurs liens les rendrait indépendants en même temps qu'aptes à engendrer à leur tour. Les isolés feraient donc des composés, tandis que ceux-ci seraient appelés á devenir simples.



« Un peu plus tard, ayant eu occasion d'examiner un grand biphore, je lui ai reconnu une organisation qui paraissait identique à celle de la petite espèce toujours agrégée. Seulement il avait en plus, et situé vers la base du corps et sur le côté, un *nucleus* volumineux contenant une matière d'un beau rouge brun au centre et d'un jaune d'ocre dans certaines parties de la circonférence, qui avait toute l'apparence d'une agate jaspée. J'avais commencé un dessin et une gouache de ce zoophyte; mais les mouvements brusques de tangage et de roulis du navire, joints à une assez forte indisposition, ne m'ont pas permis de le terminer.

« Maintenant on pourra voir, d'après le dessin que je donne ici, combien j'ai découvert, dans un animal complétement cristallin, de filaments déliés ou finement striés, formant des réseaux, des bandes, des cordons, des sacs, qui ne sauraient être autre chose que des muscles, des nerfs, des canaux, des glandes, servant aux importantes fonctions de la vie. Ce dessin, qui est deux ou trois fois plus grand que le modèle qui m'a servi, est tout à la fois le *squelette* et l'*écorché* d'un biphore, c'est-à-dire qu'à ce moment les parties molles étant à peu près dissoutes, il ne reste que les mailles ténues du manteau et les muscles du corps, mais principalement ceux qui font mouvoir les

Digitized by Google

fines membranes de la bouche et celles de l'ouverture inférieure, dont une, entre autres, un peu prolongée, fait fonction de queue, soit qu'elle imprime le mouvement à tout le corps, soit qu'elle le dirige.

« Pour l'explication de mon dessin, je me bornerai à quelques indications seulement, espérant trouver un jour, dans de nouvelles expériences, de quoi y ajouter. »

O, ouverture supérieure; O', ouverture inférieure; A, muscles de la bouche; T, tissu réticulaire[1]; B, B, manteau; C, tube digestif; E, nucleus coloré dans la grande espèce; H, H, H, H, grands muscles du manteau; D, branchies; P, anus.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 30 mai.

— M. Isidore Pierre fait hommage d'une brochure qu'il vient de publier sous ce titre : *Fragments d'étude sur l'ancienne Agriculture Romaine*, composée de textes empruntés avec beaucoup d'érudition et de tact aux meilleurs auteurs classiques.

— Si nous avons bien compris, mademoiselle Letellier, de Versailles, après avoir fondé un premier prix académique au nom de M. Auguste Saint-Hilaire, qu'elle avait entouré de tant de soins, en fonderait un autre en l'honneur de son père, avec cette distinction qu'il serait décerné à l'auteur du meilleur mémoire relatif à l'étude des algues, des mousses, etc.; ou des insectes.

— Impossible de saisir l'objet d'une note de chimie de M. Hugo Schiff, ou les noms des auteurs de mémoires sur le cas irréductible, les coordonnées curvilignes, les nombres de Bernouilli, etc.

— M. Haton de la Goupillière présente un mémoire sur les procédés de transformations en physique-mathématique et en géométrie.

— M. Buchez, capitaine de frégate, fait hommage d'une carte topographique des côtes du Brésil, de Bahia à Rio-Janeiro, avec le premier volume d'une description imprimée.

— M. le docteur Émile Decaisnes présente un travail sur l'intermittence des affluences du battement du cœur et du pouls.

— M. J. Nicklès adresse, de Nancy, la réclamation suivante :

« A l'occasion d'une note insérée au dernier numéro des *Comptes*

[1] Ce tissu, d'une ténuité extrême, est beaucoup moins prononcé qu'on le voit ici; en outre, il n'a pas été indiqué partout par le graveur, et les parties blanches que l'on remarque dans le dessin devraient aussi en être pourvues.

Digitized by Google

rendus, p. 913, « sur un moyen propre à conjurer les accidents causés par les explosions du grisou, en déterminant celles-ci, *avant* l'entrée des mineurs dans les galeries, je dois faire remarquer que pour l'idée, comme pour les moyens d'exécution, l'auteur a été précédé par un de mes élèves, feu M. Jeandel, qui a publié son travail dès 1857. Il recourt pour cela à l'étincelle fournie par la machine de Ruhmkorff, et en assure l'effet en la faisant agir sur des fusées semblables à celles dont on fait usage pour déterminer l'inflammation des mines de guerre au moyen de cette même machine d'induction.

Cette question, examinée à fond par M. Jeandel, l'a occupé pendant plusieurs années. Ses recherches ont été publiées *in extenso* dans l'*Ami des Sciences*, des années 1857, 1858 et 1859. (V. aussi Figuier, *Année scientifique*, 1858, p. 111.) »

— Un docteur-médecin, M. Mordray, si nous avons bien entendu, sollicite l'examen d'un nouvel appareil régulateur de la lumière électrique.

— M. Flourens fait hommage de la troisième édition, revue et en partie refondue, de son ONTOLOGIE NATURELLE, ou étude philosophique des êtres. « Je voudrais, dit l'illustre auteur, offrir un tableau exact du savoir de notre époque sur les êtres naturels considérés en eux-mêmes. Il faut savoir des êtres comment ils se *spécifient*, comment ils se *forment*, comment ils sont *distribués* dans l'espace, comment ils se sont *succédé* dans le temps. Ces quatre grandes questions se présentent, pour la première fois ici, rapprochées et unies ensemble par un lien philosophique. » Ce petit volume, dont le titre seul ne nous semble pas très-juste, est pensé, ordonné, écrit avec un talent vraiment extraordinaire. Nous n'avons jamais rien lu de plus étincelant et de plus attrayant ; nous savions par cœur la première édition, et il nous a fallu de très-grands efforts pour nous détacher de la troisième, pour ne pas la dévorer d'un seul trait. Jamais questions plus fondamentales ne furent plus nettement posées et plus finement résolues. Pour réparer un oubli involontaire nous citerons quelques lignes du chapitre relatif à la durée de la gestation. « Tout dans la nature, et très-particulièrement tout ce qui se rapporte à la fécondité, est soumis à des lois. Ces lois nous échappent souvent, mais elles existent. Une expérience faite par Aristote va nous en révéler une des plus délicates. Le pigeon produit deux œufs, l'un mâle, l'autre femelle : cela est invariable, ou à fort peu près. Aristote voulut savoir quel était celui des deux sexes qui naissait le premier. Il trouva que toujours le premier œuf donnait le mâle et le second la femelle. J'ai répété cette petite et jolie expérience. J'ai observé les pontes d'un même couple de pigeons jusqu'à

Digitized by Google

onze fois de suite : dix fois consécutives, l'œuf mâle est sorti le premier... Ainsi donc, dans l'espèce du pigeon, la loi générale est que le mâle naît le premier. »

Après cette présentation M. Flourens remercie tous et chacun de ses confrères de l'intérêt qu'ils lui ont porté pendant sa dernière et si cruelle maladie. Il est heureux de reconnaître qu'il doit la vie à son confrère M. Velpeau, et il le prie d'accepter cet hommage public d'une reconnaissance sans bornes. M. Velpeau se défend de ces remercîments qu'il croit exagérés; il n'a fait que ce que tout autre chirurgien eût fait comme lui ; ce qui ne l'empêche pas de se réjouir grandement d'avoir pu ramener au sein de l'Académie, avec l'espoir de l'y voir longtemps encore, un confrère illustre, pour lequel il professe la plus vive et la plus affectueuse sympathie.

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente avec de grands éloges un mémoire dont nous ne saurions même pas dire le titre.

— M. Chasles, offre au nom de M. Mathieu, la seconde partie de ses études sur la transformation en géométrie, avec application aux sections coniques ; au nom de M. Arthur Cayley, correspondant des considérations sur les courbes dans l'espace, en général, et sur les courbes de cinquième ordre en particulier.

— M. Edmond Becquerel fait hommage, au nom de M. le comte du Moncel, du TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DE THÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE à l'usage des employés télégraphistes, des ingénieurs, des constructeurs et des inventeurs, qu'il vient de publier à la librairie Gauthier-Villars. C'est un gros et beau volume de 620 pages avec 156 figures dans le texte, et 3 planches. « Dans les applications électriques, dit l'auteur, et en particulier dans la télégraphie electrique, il ne s'agit pas d'avoir des idées ingénieuses, et de les combiner habilement : les caprices de l'électricité sont si complexes et si multipliés, qu'il faut les bien connaître pour en déjouer les effets ; et faute de cette connaissance, bon nombre d'inventions qui réussissant dans les expériences de cabinet échouent dans la pratique... Les données techniques manquent dans la plupart des traités ; nous avons cherché à combler cette lacune... Dans une première partie, nous donnons les notices préliminaires nécessaires à l'exploitation intelligente de la télégraphie... Dans une seconde nous traitons de la construction des lignes aériennes, souterraines et sous-marines... La troisième partie est consacrée aux appareils télégraphiques proprement dits.., ceux du moins qui ont fourni les meilleurs résultats... Dans une quatrième partie, enfin, nous avons développé le côté pratique de la qnestion ; disposition et installation des postes ; manipulations et réglage des appareils ; applications aux chemins de fer, aux opérations mili-

Digitized by Google

taires, aux services météorologiques sémaphoriques, etc., etc. Ajoutons enfin que tous les calculs sont ramenés à des formules simples ; de sorte qu'ils peuvent être suivis et refaits par toute personne initiée aux mathématiques élémentaires. Nous n'avons pu que parcourir à la hâte le nouveau livre de notre noble et savant ami ; il nous a paru rédigé avec soin et bonheur ; les sujets plus importants, les télégraphes, par exemple, de Digney, de Hughes, de Caselli, de Bonelli sont traités avec l'étendue nécessaire ; et nous félicitons M. du Moncel d'être revenu, à l'égard de ce dernier, à des sentiments plus modérés. Nous ne nous expliquons pas qu'il n'ait pas au moins nommé M. Rowett inventeur du meilleur câble léger sous-marin, aujourd'hui concessionnaire par une loi d'une ligne de télégraphie transatlantique.

— M. Combes, au nom de M. Bresse, professeur à l'École des ponts et chaussées, demande le renvoi à une commission d'un mémoire sur les vannes automobiles destinées à maintenir un niveau à peu près constant sur les canaux et les rivières.

— M. Pasteur demande l'insertion dans les *Comptes rendus* d'un résumé du grand mémoire de M. Maumené sur l'exercice des affinités. Les idées théoriques de l'auteur, ajoute M. Pasteur, sont peut-être contestables ; mais ses analyses et ses expériences sont parfaitement faites et les conclusions qu'il en tire sont neuves. Nous avons déjà publié une analyse de ce travail remarquable, nous y reviendrons prochainement.

— M. Daubrée, au nom de M. Cloëz, présente l'analyse chimique approximative de l'aérolithe tombé dans les environs d'Orgueil. Cette pierre appartient au groupe charbonneux très-peu nombreux ou très-rare, puisqu'on n'en connaît que trois échantillons, tombés à Alais, au cap de Bonne-Espérance et en Hongrie. M. Cloëz a constaté la présence de 6 pour 100 de carbone à l'état de graphite incombustible, et de 5 pour 100 de chlorures, parmi lesquels domine le chlorhydrate d'ammoniaque. Deux savants, M. Leymerie, de Toulouse, et M. Lespiault, de Bordeaux, ont observé le bolide d'Orgueil dans des conditions assez excellentes pour que leurs données puissent servir à la détermination de son orbite, de sa hauteur, de la longueur de sa trajectoire visible, etc. Nous publierons dans notre prochaine livraison une note de M. Daubrée sur la constitution physique de cette pierre très-friable.

— M. Frémy, au nom de M. Henry Gal, attaché au laboratoire de chimie du Muséum, dépose une note sur les chlorures et les bromures d'acétyle.

Digitized by Google

— M. Bernard présente un mémoire de M. Kuhn, de Berlin, sur les terminaisons des nerfs.

— Dans une des dernières séances, M. le docteur Namias adressait une nouvelle note sur les liens entre la tératologie, l'embryologie, l'anatomie pathologique et l'anatomie comparée.

« Un interne très-éclairé m'appela, peu de jours avant mon départ de Venise, à voir le cadavre d'un pneumonique mort au grand hôpital dans le service de mon confrère, M. Santello, qui était malade. Ayant trouvé l'estomac et bonne partie de l'intestin grêle dans la cavité gauche de la poitrine, presque tout le poumon droit était à l'état d'hépatisation rouge, le poumon gauche poussé à la partie antérieure et supérieure occupant un petit coin de la cavité, évidemment comprimé par l'ancienne intrusion des viscères abdominaux. Au côté gauche, vers les piliers du diaphragme, un trou circulaire, ayant six centimètres à peu près de circonférence, mettait en communication les deux cavités. Une marge tendineuse, polie, fort vieille, circonscrivait le trou. Nulle adhérence ne liait les organes; on pouvait sans obstacle faire repasser l'estomac et les intestins à leur siége naturel. La pneumonie aiguë avait tenu son cours ordinaire; elle se montrait même, on m'a dit, en train de résolution, lorsque le pauvre malade, surpris de symptômes abdominaux, a perdu la vie rapidement. On m'assura qu'il était parfaitement sain auparavant, et qu'il ne pouvait y avoir question d'anciennes blessures cicatrisées. J'ai fait la recherche d'un cas semblable rapporté dans l'anatomie pathologique de M. Baillie, publiée à Venise, avec des notes de MM. Sœmmering et Zannini. L'observation est de ce dernier, qui, faisant l'autopsie d'un homme blessé plusieurs années avant, trouva dans la poitrine des anses intestinales entrées par le trou de la blessure. On lit aussi dans les livres de Morgagni des exemples de pareilles altérations sans compromission immédiate de la vie. M. Cruveilhier regarde l'observation représentée par la planche 5^e^, livraison 7^e^ de son *Anatom. pathologique* comme un exemple de hernie diaphragmatique congéniale. La mienne le serait de même, mais une plus grande partie des intestins et aussi l'estomac auraient passé dans le thorax après les efforts de la toux. — « Mes- « sieurs, les hernies diaphragmatiques, dit l'anatomiste français, sont « rares et leur théorie encore mal établie. Un grand nombre de faits, « je rapporte encore ses paroles, m'autorisent à n'admettre qu'un seul « mode de formation pour les accidentelles. Une masse adipeuse se « forme entre le péritoine et le diaphragme, derrière l'appendice « xyphoïde, etc.,» et par tel chemin, selon M. Cruveilhier, les viscères abdominaux pourraient passer dans la poitrine. Il n'y a aucune circonstance, messieurs, qui m'autorise à juger accidentelle la hernie

Digitized by Google

diaphragmatique que je viens de voir. Les caractères des bords du trou, le départ de tous accidents de bas-ventre, jusqu'au dernier jour de la vie, me font pencher pour une hernie congéniale.

« Comme l'ouverture était libre, les efforts peut-être de la toux auront chassé dans le thorax une plus grande masse d'intestins avec l'estomac, d'où les derniers phénomènes par tiraillement du péritoine pourraient s'être développés. Il s'agirait, dans cette hypothèse, d'un cas de tératologie, branche de la médecine qui se lie étroitement à l'embryologie, à l'anatomie comparée et pathologique. Depuis très-longtemps, je m'occupe des liens entre ces quatre branches de notre science. Je publiai, en 1850, l'histoire d'une atrophie de la partie grise de la moelle épinière, faisant considérer que son défaut est naturel à quelques animaux qui ont le centre de la moelle percé d'une espèce de canal, ce qui est transitoire à telle époque de la vie embryonnaire. Plus tard, en 1862, j'ai étudié la persistance du trou ovale du cœur des adultes, et les rapports qu'à ce sujet il ne me faut pas vous répéter, entre ce fait tératologique, l'état fœtal de l'homme et la condition naturelle et permanente de plusieurs animaux. J'ai ramassé là quelques observations, d'où il paraît résulter qu'en des circonstances spéciales le trou ovale s'ouvre de nouveau, permettant le mélange des deux sangs, lorsque principalement le cours de ce liquide rencontre quelques obstacles à la circulation pulmonaire. Messieurs, je ne suis pas de l'avis que l'embryon humain, en se développant, représente d'abord un zoophyte, puis un mollusque, un ver, un poisson, un reptile, etc. Il est évident, comme M. Longet l'a dit, que l'homme, à quelque époque de son développement embryonnaire qu'on veuille le prendre, offre un aspect caractéristique et différent des autres animaux. Cependant il y a des conditions analogues qui établissent les liaisons des sciences dont je viens de parler. Les observations d'une branche font prévoir celles des autres, et ces différentes études, se donnant réciproquement la main, pourraient conduire à quelque découverte nouvelle. Le cas actuel, que je considère comme tératologique, m'a fait admettre, à quelque époque de la vie fœtale que ce soit, une communication entre l'abdomen et le thorax, vers la région même des piliers du diaphragme. J'en ai parlé à M. Coste, qui m'a promis d'en chercher les détails, et voilà les renseignements que je viens de recevoir gracieusement de lui. « La poitrine et l'abdomen « ne forment dans les premiers temps de la vie embryonnaire qu'une « seule et même cavité. A 35 jours de gestation, chez l'espèce hu- « maine, les poumons font encore hernie dans l'abdomen à travers le « diaphragme; du 35e au 50e jour, le diaphragme devient une cloison « complète, et sépare entièrement les viscères de la poitrine de ceux

Digitized by Google

« du ventre. » Quant à l'anatomie comparée, on sait très-bien, comment, dans les oiseaux, les organes de la respiration s'introduisent dans le ventre par les ouvertures du diaphragme, qui mérite à peine ce nom, car il divise très-imparfaitement le thorax de l'abdomen. Venant à l'anatomie pathologique, je tiens comme possible une autre manière de communication que celle établie par M. Cruveilhier. Le fait tératologique que je viens de soumettre à votre jugement me porte à la croire, et je me propose à cet égard des recherches dont je vous ferai hommage dans le temps, si elles me paraissent dignes de votre attention. — L'esprit synthétique, embrassant les rapports mutuels des sciences, est le complément de l'analyse, et rend la médecine française respectable à tout le monde. Des écoles d'autres nations, aussi savantes qu'elles, se tiennent trop à l'analyse, et fatiguent quelquefois les intelligences par défaut de synthèse. L'école italienne, comme la française, associe l'analyse à la synthèse; nous fraternisons même en cela; nous sommes, messieurs, de la même race latine. »

— Le Comité secret, commencé de bonne heure et terminé assez tard, a été entièrement consacré à la question de savoir quel titre l'on donnerait à la section accrue. Le rapporteur de la commission s'est beaucoup étendu sur le dernier vote des doyens qui, à trois voix près, avait été favorable au titre de *Géographie, sciences navales et sciences militaires*. Mais M. Chasles s'est vigoureusement opposé à cette innovation en faisant de nouveau valoir les raisons qui sont consignées dans ses Notices imprimées et que nos lecteurs connaissent. MM. Serret, de Tessan, Balard, Coste, Combes et Le Verrier ont combattu l'emploi du mot *sciences* dans le titre de la section, comme aussi l'introduction de l'élément militaire dans l'Académie. Enfin, MM. Combes et Flourens ont vivement insisté sur la nécessité de ne rien changer au titre primitif tel qu'il a été décrété par le premier consul en 1803, époque de la création de la section *Géographie et navigation*.

Après avoir longtemps discouru sur cette matière, on a décidé la clôture de la discussion, et l'on a procédé aux votes dont voici les résultats :

1° Sur la question de savoir si l'on remplacerait le mot *Navigation* par ceux de *Sciences navales et sciences militaires;* le nombre des membres votant étant de 50, 36 ont été contre et 16 pour; en conséquence, le mot *Navigation* est conservé, à l'exclusion de ceux que la commission avait proposés;

2° Sur la question de savoir s'il ne serait pas convenable d'ajouter au titre conservé, *Géographie et navigation*, les mots *Physique du*

Digitized by Google

globe; le scrutin secret a été également défavorable à cette innovation que nous avions désiré voir accepter.

Le nombre des votants étant cette fois de 36, les opposants ont été 22, les acceptants 13, et il y a eu un billet blanc.

Il résulte de tout ceci que la section sera composée de six membres, sous son titre primitif de *Géographie et navigation*, considérant que ces deux mots renferment implicitement tout ce qui est relatif à *la physique du globe.*

Nous sera-t-il permis de prendre acte de ce fait que, le premier, nous avons émis la pensée et le vœu de voir la demi-section de géographie et de navigation devenir une section entière ; que le premier aussi nous avons soulevé la dénomination de physique du globe, admise aujourd'hui implicitement sinon explicitement. C'est donc pour nous une victoire dont nous sommes non pas fier mais heureux.

F. Moigno.

GÉODÉSIE

Nouvelles tables barométriques. — M. R. Radau vient de publier des tables nouvelles destinées à faciliter le calcul des différences de niveau et des hauteurs absolues par les observations du baromètre. Ces tables ont été construites sur la formule de Laplace, comme les tables d'Oltmanns, qui ont paru pour la première fois en 1811, et comme les tables actuelles de l'*Annuaire du Bureau des longitudes;* mais M. Radau est parvenu, par une heureuse transformation de la formule, à simplifier beaucoup la marche du calcul. La formule de la Mécanique céleste peut s'écrire comme il suit :

$$h = 18336 \log \frac{B}{B'} \left(1 + 2\frac{T+T'}{1000}\right)(1 + 0{,}00265 \cos 2L)\left(1 + \frac{15926 + h + 2s}{r}\right);$$

on a désigné par B, B' l'état du baromètre et par T, T' la température de l'air aux deux stations, par h la différence de niveau, par s l'altitude absolue de la station inférieure, par L la latitude et par r le rayon terrestre = 6 366 198 mètres. On suppose B et B' réduits à la même température.

Les tables de l'*Annuaire* sont au nombre de cinq La première donne les valeurs de 18336 (log B — log 264,9); on y entre avec les arguments B et B', et la différence des nombres trouvés est égale à $18336 \log \frac{B}{B'}$. La table II renferme une correction dont on a besoin lorsque B et B' ne sont pas réduits à la même température; cette

Digitized by Google

correction revient d'ailleurs à retrancher de h les 9 septièmes de la différence des températures du mercure. La table III donne la correction pour la latitude. Les tables IV et V renferment les corrections dues à la diminution de la pesanteur dans la verticale ; l'une donne, avec l'argument h, la quantité $h \cdot \frac{15926+h}{r}$; l'autre, avec les deux arguments h et B, la quantité $h \cdot \frac{2s}{r}$. On tient compte du facteur de la température en multipliant la valeur approchée de h par la double somme $T+T'$, divisée par 1000, et en ajoutant ce produit à la première valeur de h.

M. Radau supprime les tables IV et V, dont la dernière surtout est incommode, parce qu'elle nécessite deux interpolations. Pour cela il a suffi de remarquer que $h+2s=s'+s$, et que $h=s'-s$, par conséquent, $h(h+2s)=s'^2-s^2$, et

$$h\left(1+\frac{15926+h+2s}{r}\right)=h\,.\,1{,}0025+\frac{s'^2}{r}-\frac{s^2}{r}.$$

Il suffit donc de porter à 18382 la constante 18336, et d'incorporer la correction $\frac{s^2}{r}$ dans les nombres de la table I, pour tenir compte de la variation de la pesanteur suivant la verticale. C'est là ce que M. Radau a fait; mais il a, en outre, changé le point de départ des nombres de la table I, de manière qu'ils représentent immédiatement l'altitude approchée de chaque station. La nouvelle table renferme donc les valeurs de

$$A=18382\log\frac{762}{B}+\frac{1}{r}\left(18382\log\frac{762}{B}\right)^2;$$

et le calcul de la différence de niveau h se réduit à chercher A et A' avec les arguments B et B', à multiplier $A-A'$ par $1+0{,}002\,(T+T')$ et à prendre dans l'ancienne table III la correction relative à la latitude. La table II peut être supprimée également, puisqu'il suffit de retrancher de h les $\frac{9}{7}$ de la différence des thermomètres attachés aux deux baromètres, pour tenir compte de leur réduction à zéro.

M. Radau a publié aussi, dans sa brochure, des tables logarithmiques basées sur la formule plus rigoureuse :

$$h=18451\,.\,\log\frac{B}{B'}\left\{1+0{,}003674\,(T+\varphi)\right\}(1+0{,}00265\cos 2L)\left(1+\frac{s+s'}{r}\right),$$

laquelle tient compte de l'humidité de l'air, en ajoutant à la température moyenne T la *force relative moyenne de la vapeur d'eau* φ, c'est-à-dire la tension de la vapeur exprimée en centièmes de la pression atmosphérique B. On la calcule par la formule

$$\varphi=\frac{100}{B}\cdot f-\frac{8}{100}\cdot\tau,$$

Digitized by Google

où f signifie la force de la vapeur à la température du thermomètre mouillé, et τ la différence des thermomètres sec et mouillé. On calcule $T + \varphi$ pour chacune des deux stations, et la moyenne des deux valeurs est multipliée par 0,003674, ou bien leur somme par 0,001837.

La première table logarithmique donne le logarithme du produit de 18451 par le facteur thermométrique, avec l'argument $T + T' + \varphi + \varphi'$. On y ajoute le logarithme de $\log \frac{B}{B'}$, puis on prend dans la table I la petite correction qui dépend de la latitude, et dans la table II deux corrections toujours positives qui ont pour argument B et B'. La somme de ces quantités donne $\log h$. Quand le baromètre n'a pas été réduit à zéro, on retranche de la cinquième décimale de $\log \frac{B}{B'}$ sept fois la différence des thermomètres attachés.

La formule qui sert de base à ces tables a été éprouvée par M. Bauernfeind, par un nivellement exécuté dans les Alpes bavaroises. Les nouvelles tables paraîtront aussi dans l'édition que M. d'Abbadie prépare de ses observations météorologiques.

MÉTÉOROLOGIE

Le temps et les prophètes du temps; par sir John F. W. Herschel.

« *Varium et mutabile, semper.* »

« Le ciel a mauvaise mine, et le vent se lève ; hissés hier au soir, les signaux de Fitzroy annonçant la tempête, se dressent menaçants dans l'air ; l'ouragan va se déchaîner. Je tremble de mettre aujourd'hui notre yacht à la mer, » disait mon ami A... à sa femme, l'autre jour ; « il est possible qu'il n'y ait rien, mais nous ferions une bien triste figure si nous rentrions chez nous à demi noyés après un avertissement. »

Et la dame fit bien de profiter de l'avis. Après tout, il ne s'agissait que d'une partie de plaisir. Mais les pêcheurs pour qui la perte d'une journée est une grande affaire, se mirent en mer. Ce n'est pas qu'ils eussent absolument méprisé les indications du cône renversé et du cylindre, mais ils avaient cru pouvoir compter au moins sur la loi des vingt-quatre heures ; et ils furent victimes de leur mauvais calcul. Un des bateaux revint en morceaux au rivage ; plusieurs autres souffrirent de graves avaries, et tous convinrent qu'il eut été plus sage de rester chez soi. Ceci a été écrit le matin du 2 novembre, après une nuit orageuse des plus terribles.

Digitized by Google

Le même fait s'est reproduit il y a quelques jours, dans une de nos stations de bains de mer, non loin d'ici, et l'ouragan qui suivit n'était que le précurseur de cette tempête beaucoup plus effrayante qui se déchaîna bientôt après, partie et parcelle sans doute de ce grand phénomène périodique dont le retour, sous le nom d'*onde atmosphérique de novembre*, commence à être reconnu pour un des traits caractéristiques de nos climats européens. C'est une perturbation atmosphérique de vaste étendue et parfaitement définie; particulière, il paraît, à cette région du globe, quoiqu'elle ait son origine, nous avons toute raison de le croire, dans l'autre hémisphère; et dont le naufrage du *Royal-Charter* (25 octobre 1859), le grand ouragan de Crimée, de si désastreuse mémoire (14 novembre 1855), et la tempête plus effroyable encore du 8 décembre 1703, la plus épouvantable qui se soit jamais abattue sur cette île, marqueraient les trois phases, de commencement, de milieu et de fin.

La perturbation barométrique actuelle, à laquelle M. Birt a donné le nom d'onde atmosphérique de novembre, après avoir appelé le premier l'attention sur ces signes distinctifs, est néanmoins resserrée entre des limites de temps assez rapprochées, et correspond à un grand soulèvement ou brisant d'air de hauteur énorme, qui en novembre court à travers l'Atlantique du Nord et le continent européen du N. O. au S. E., précédé et suivi d'ondulations consécutives dont la durée totale, dans plusieurs années, a embrassé la période de temps plus longue du 25 octobre au 14 novembre que nous avons déjà indiquée. C'est la direction de la marche de l'*onde*. Celle du *vent* pendant la brise qui l'accompagne, est perpendiculaire à cette direction, c'est-à-dire du S. O. au N. E.

La météorologie, en tant qu'il s'agit de prédiction de temps (ce que beaucoup de personnes considèrent bien à tort comme étant son seul but pratique), peut être regardée comme une science encore dans l'enfance. A en juger par le nombre énorme de faits enregistrés par elle, et la multitude de livres qui lui ont été consacrés, on serait tenté de croire que dans sa maturité, si tant est qu'elle l'atteigne, elle prendra des proportions vraiment gigantesques; si l'on ne savait pas que la science vraie ne fait de progrès qu'en se resserrant et se condensant; qu'en substituant à cette multitude indéfinie de détails inutiles l'énoncé d'un petit nombre de lois faciles à se rappeler, et toutes prêtes pour les applications qu'on devra en faire. La plupart des pronostics qui servent aux *prophètes du temps*, depuis Aratus jusqu'à Foster, ne sont guère que le résultat de ce que dans le langage de M. Mille on appellerait de simples *co-notations* ou coïncidences. Le condor décrit

Digitized by Google

des cercles dans l'air; donc au-dessous de lui un lion dévore un cheval. Les moutons tournent le dos au sud-ouest; donc le vent va souffler du sud-ouest avec violence. *L'arc-en-ciel du matin*, *le ciel rouge du soir* et le *ciel gris du matin*, etc., toutes les coïncidences semblables ne nous laissent pas moins dans une ignorance absolue des causes et de leurs modes d'action: et c'est uniquement par l'étude des causes et de leurs modes d'action que nous pouvons arriver à saisir la liaison entre le fait et le signe précurseur auquel nous le rattachons.

Or, il est certain que, depuis que, par une somme immense de travaux persévérants consacrés à enregistrer le temps chaque jour et à chaque heure, *on est arrivé* à une connaissance assez étendue *des causes qui le déterminent* et de la série des phénomènes qui suivent leur mise en action, on est entré en possession d'un nouveau genre de coïncidences qui commence déjà dans la pratique, et sous forme d'avertissements télégraphiques du temps, à produire des fruits dont on ne saurait méconnaître ni la valeur, ni l'intérêt. La meilleure preuve de la vérité de cette assertion, est le fait que l'exemple donné par notre amirauté, dans l'établissement sur nos côtes, d'un système de signaux du temps, a déjà été suivi en Hollande, et qu'il est sur le point d'être imité en France. Les nations ne sont peut-être pas très-empressées de suivre les progrès accomplis chez leurs voisines; mais en tout cas, elles sont d'une remarquable lenteur à adopter leurs bévues pratiques.

Les pronostics du temps à venir, dont l'expérience a montré qu'il y avait entre eux et le fait quelque liaison, ont été réunis par l'amiral Fitzroy en une sorte de code d'instructions ou prévisions (*forecast*), auquel il a donné une telle publicité, grâce à son zèle si ardent, et aux puissantes ressources dont il dispose, que nous ne jugeons pas qu'il soit nécessaire de les récapituler ici. Ils reposent surtout sur les indications du baromètre et du thermomètre, ensemble avec les observations de la direction et de la force du vent dans l'instant et le lieu, comparées avec ce qu'elles étaient immédiatement auparavant. Ces données, d'ailleurs, sont considérées moins en elles-mêmes que dans leurs rapports les unes avec les autres; en ce sens que leur signification serait non pas absolue, mais relative; de sorte qu'une élévation du baromètre, associée dans un cas à une élévation, et dans un autre à un abaissement du thermomètre, suivant les cas ou dans d'autres conditions de force et de direction des vents, peut assigner au temps qui va suivre des caractères très-différents ou même diamétralement opposés. Il importe aussi d'avoir bien gravé dans l'esprit que toutes les indications de cette sorte n'ont de valeur que pour une période très-courte de temps; et que le « *Prophète du temps* » qui

Digitized by Google

s'aventure à faire ses prédictions longtemps à l'avance ne mérite absolument aucune confiance. Il pourra faire un heureux coup de hasard ; il peut même arriver qu'il rencontre assez bien les phénomènes généraux de tout un cycle de saison. Mais quel homme, ayant tout son bon sens, se condamnerait six mois à l'avance, à modifier son plan de conduite, même dans des particularités insignifiantes, sur la foi de la prédiction d'un été ou d'un hiver froid ou chaud, humide ou sec, calme ou orageux.

De tous les pronostics du temps secondaires ou qui, restant dans la classe des simples coïncidences, ne sont pas déduits de notre connaissance des causes, le seul qui nous inspire un peu de confiance est l'apparition de nuages ayant la forme d'enclume, apparition qui très-probablement sera bientôt suivie d'une tempête de vent.

On fait souvent appel à la Lune comme au grand indicateur du temps, et spécialement à ses changements de phase, liés, dit-on, à certains états du vent ou du ciel. Comme corps attractif produisant une *marée aérienne*, elle a naturellement un effet, mais un effet complétement insignifiant en tant que cause météorologique ; et la seule action en rapport évident avec sa position relativement au Soleil, qu'on puisse lui attribuer avec quelque degré de certitude, c'est sa tendance à faire disparaître les nuages du ciel, et à produire une nuit non-seulement sereine, mais *calme*, lorsqu'elle est assez près d'être pleine pour paraître ronde à la vue, tendance dont nous nous sommes assuré nous-même par des observations longtemps continuées et fidèlement enregistrées.

Ceci, d'ailleurs, est plus qu'une « simple coïncidence ; » car l'effet en question, en tant qu'il s'agit de la transparence du ciel, peut être attribué à une cause physique présente, la chaleur rayonnée de sa surface fortement échauffée, quoiqu'il reste à expliquer pourquoi l'effet ne se continuerait pas plusieurs jours après la pleine lune.

Les pronostics tirés de la Lune peuvent se classer sous différents titres savoir : 1° de simples indices tirés de l'apparition de *halos*, *couronnes*, *arcs-en-ciel lunaires*, une lune mouillée, etc., dont on fait des pronostics d'humidité. Il n'est pas douteux que tous ces phénomènes indiquent la présence de la vapeur se transformant en nuage dans les hautes régions de l'air (dans le cas de l'arc-en-ciel la pluie est très-proche), et comme tels on peut les mettre sur la même ligne que les indications qu'on peut tirer quelquefois de la manière d'être des oiseaux, spécialement de ceux qui volent très-haut et font de longues excursions, manière d'être que l'on serait tenté de prendre pour des manifestations des impressions que leur fait subir le prochain changement de temps, impressions plus sûres que les nôtres, parce qu'elles ré-

Digitized by Google

sultent de perception d'une plus grande portée. 2° Des *lois* ou des *règles* purement arbitraires fondées sur l'heure du jour ou de la nuit à laquelle ont lieu les changements des phases de la Lune. Il existe (ou il existait il y a peu d'années, car nous croyons que la race tend à s'éteindre) un petit nombre de fermiers ou de laboureurs qui avaient une grande confiance en certaines « *tables du temps* » de l'almanach du fermier, attribué (nous avons à peine besoin de dire, faussement) à feu sir W. Herschel, et dressées d'après ces principes. D'autres encore appellent à leur service les grandes et mystérieuses dénominations d'Apogée et de Périgée, et font profession de déterminer le caractère de la lunaison par la distance plus ou moins grande de la nouvelle ou de la pleine lune à ces points mystérieux de son orbite. Toutes ces règles se trouvent entièrement en défaut quand on les soumet à l'épreuve d'une expérience sérieuse et longtemps continuée. D'autres encore tirent leurs pronostics pour toute la lunaison, de l'état du ciel pendant le premier quartier. Telle était la règle sur laquelle on dit que le maréchal Bugeaud réglait le plan des expéditions militaires, dont le succès dépendait en quelque façon du temps qu'il ferait :

« *Primus, secundus, tertius nullus.*
Quartus aliquis,
Quintus, sextus, qualis ;
Tota luna talis. »

3° Une forme plus ambitieuse des prédictions du temps par la lune a été celle de l'éminent météorologiste Luke Howard (esprit excellent, à part cette lubie), qui prenait en grande considération l'influence de la déclinaison de la Lune sur la quantité moyenne de pluie et les hauteurs moyennes du baromètre. Ce qui l'était encore davantage, c'est son cycle de dix-neuf ans, période de la révolution des nœuds de l'orbite de la Lune ; pendant le cours de laquelle le *maximum absolu de la déclinaison boréale* arrive lorsque le nœud ascendant est à l'équinoxe du printemps, la Lune à 90° en avant du nœud de son orbite, et *le maximum de la déclinaison australe* dans la position opposée ; les positions intermédiaires des nœuds correspondant aux *minima absolus* de chacune d'elles. Ces positions, suivant la théorie des déclinaisons, doivent produire un accroissement et une diminution périodiques dans la moyenne des quantités de pluie et des hauteurs du baromètre. Cependant, de même que les autres, quand on la compare pour une période de quelque étendue avec les faits observés, cette théorie ne donne aucun résultat positif.

Un petit abaissement mensuel dans la température moyenne, ré-

Digitized by Google

sultant du rayonnement nocturne qui accompagne l'état serein du ciel aux environs de la pleine lune, semblerait presque devoir être une conséquence nécessaire du phénomène de la dissipation des nuages.

Les causes qui produisent cette *chose variable et changeante* que nous appelons LE TEMPS, sont en elles-mêmes en petit nombre et assez simples; mais les faits physiques qui modifient leurs actions sont nombreuses et complexes, et par suite les résultats de ces causes sont si entremêlés, les conditions momentanées de leur action sont si dépendantes de l'état de choses amené par leur disposition antérieure, qu'il n'y aurait rien d'étonnant qu'il fût à peu près impossible d'attribuer à chaque cause en particulier, agissant aujourd'hui comme elle a toujours agi, l'effet qu'elle tend directement à produire. Cependant de cette complexité même résultent d'abord : cette sorte de hasard réglé, ces écarts accidentels en apparence, mais qui oscillent de part et d'autre d'un état moyen monotone, cette excessive variété de climat, qui rendent notre globe apte à être habité par des êtres si prodigieusement nombreux, si divers, ayant des genres de vie si incompatibles ; puis cet équilibre général qui assure à chaque espèce, à chaque individu de toutes les espèces, sa part légitime dans la distribution de la chaleur, de l'humidité, d'un air sain, etc.; et enfin, ces considérations bien chères à ceux qui croient pouvoir découvrir dans la nature la preuve d'un but et d'un dessein, ce qui exclut l'idée d'une pure nécessité provenant de la nature des choses et de la conservation de la *force vive*.

Prenons notre globe comme nous le trouvons, faisant une révolution sur son axe en vingt-quatre heures ; parcourant en une année autour du Soleil une orbite inclinée sur son équateur; partagé en deux moitiés un peu inégales, d'une équinoxe à l'autre, par son mouvement angulaire inégal sur une orbite légèrement elliptique, et donnant ainsi naissance à des étés et à des hivers inégaux dans les deux hémisphères; sa surface très-inégalement partagée en terres et en mers, les terres rassemblées principalement dans une de ses moitiés, et cette moitié appartenant surtout à l'hémisphère boréal ; ces terres distribuées de manière à barrer complétement toute circulation libre de l'océan dans le sens de la rotation diurne (ou autour de l'équateur) et à ne permettre qu'une circulation restreinte dans une direction perpendiculaire (à la ligne des pôles), forçant ainsi toute circulation de s'établir dans trois grands bassins ou surfaces à demi formées par des terres, bassins s'ouvrant tous trois dans une vaste étendue australe, bassins dans chacun desquels les vents maintiennent un système de circulation dont le cours est déterminé en partie par

Digitized by Google

les sinuosités de leurs bords, en partie par les inégalités de leurs fonds, en partie par la rotation de la Terre elle-même.

Nous avons, en outre, à considérer le globe comme entièrement recouvert par une très-haute atmosphère de gaz mélangés, parfaitement élastiques, très-dilatables par la chaleur, et d'une extrême mobilité; s'étendant, en vertu de son élasticité dans l'espace, bien au-dessus du sommet des plus hautes montagnes; mais, en vertu de sa compressibilité, tellement condensée dans les couches inférieures que la moitié de la masse pondérable totale ne s'élève pas à un mille (1600 mètres) de hauteur au-dessus du niveau de la mer; que le tiers de la masse ne s'élève pas à la hauteur de trois kilomètres, et les deux tiers à une hauteur de quatre kilomètres et demi; que toute la masse enfin ne s'élèverait pas à cette dernière hauteur si la densité était partout la même qu'à la surface, de sorte qu'un tiers seulement de la masse totale est libre de circuler sans être empêchée par les crêtes des plus hautes montagnes de l'Himalaya, et qu'il n'y en a guère plus des deux cinquièmes qui puissent se dégager tout à fait de la chaîne des Andes sans être refoulés en arrière. Cette atmosphère, lorsqu'elle est poussée à l'état de VENT, sur ces chaînes de montagnes ou sur d'autres, donne naissance à de vastes ondes qui, lancées en avant et se propageant sur des surfaces indéfinies de terres et de mers, deviennent sans doute l'origine, en grande partie, de ces fluctuations accidentelles du baromètre qui donnent tant de tourment aux météorologistes.

Cet océan aérien n'est pas partout à la même température, pas même sous un climat donné, ou sur toute l'étendue d'une même contrée. Il est partout plus chaud près du sol, plus froid en haut; et, à de très-grandes hauteurs, il règne un froid très-intense, plus intense que celui de nos hivers les plus rigoureux. De là la neige qui couvre les sommets des hautes montagnes même dans les climats les plus chauds. Ce rapport entre les températures, en bas et en haut, n'est interverti par aucun mélange de couches inférieures et supérieures, que les mouvements intérieurs ou les courants ascendants puissent amener; au contraire, si paradoxal que cela puisse paraître, ces mouvements ascensionnels sont la première cause de l'état normal des choses, en raison de la manière dont l'air se comporte relativement à la chaleur quand il est comprimé ou dilaté, d'après un mode d'action bien connu des météorologistes et que nous n'avons pas besoin de nous arrêter à expliquer ici, d'autant plus que le lecteur pourra le conclure aisément lui-même de ce qui suit.

Comme l'air d'en haut est plus froid que celui d'en bas, de même il est aussi *plus sec*. Chacun pense connaître la différence entre un air humide et un air sec; mais beaucoup ne savent pas que tout air

Digitized by Google

contient *une certaine quantité* d'humidité sous la forme de vapeur transparente invisible; ou qu'en été et en hiver, sur deux jours qu'on pourrait appeler secs l'un et l'autre, dans le langage ordinaire, il y a plus de deux fois autant d'humidité dans un volume d'air en été que dans le même volume en hiver. Dans cet état de vapeur invisible que l'eau prend toujours (en s'échappant sous cette forme toutes les fois qu'elle est en contact avec l'air plus ou moins raréfié par sa surface libre, et d'autant plus abondamment qu'elle est plus chaude), l'air est son récepteur et son distributeur général. Le mécanisme qui le met en état d'agir ainsi sur une grande échelle est extrêmement curieux. Nous tâcherons de l'exposer tel qu'il est en action, non pas tant dans le dessein de jeter un *coup d'œil* sur l'ensemble de la météorologie que de rendre à un certain degré plus intelligible qu'il ne semble l'être à présent ce grand phénomène des tempêtes de novembre, par où nous avons commencé cet article, et qui n'a jamais été expliqué d'une manière satisfaisante.

Par cela même que notre globe tourne sous l'influence échauffante du Soleil, dont les rayons, à midi, tombent sous une faible obliquité dans les régions tropicales, tandis que leur incidence dans les régions qui avoisinent les pôles est toujours très-oblique, et nulle, durant la moitié de chaque année, il est évident que sa surface doit être très-inégalement échauffée. Le cuisinier, pour me servir d'un exemple vulgaire, sait très-bien que, si bon que soit son feu, les deux extrémités de son quartier de bœuf ne seraient qu'à demi rôties si, à l'aide de deux réflecteurs concaves adaptés à sa broche, il ne projetait pas sur elles quelque chose de la chaleur latérale du foyer. Comme dans la nature il n'est pas de miroir qui réfléchisse ou répartisse la chaleur latérale du soleil, les régions intertropicales du globe sont très-chaudes, et les régions polaires habituellement très-froides. A l'équateur, la moyenne annuelle de la température est d'environ 29° C., tandis que dans les régions les plus froides, près du pôle nord, elle est à 15° au-dessous de zéro. La différence serait bien plus grande s'il n'y avait pas de mers, ou même là où toute la surface du sol aurait été primitivement saturée d'eau. Quelle qu'ait pu être l'humidité initiale, elle a dû bientôt s'évaporer dans les parties plus chaudes pour retomber en neige ou en gelée blanche dans les régions plus froides. Après quoi les parties desséchées seront devenues de plus en plus chaudes. Chacun sait quelle puissance de refroidissement il y a dans l'évaporation de l'eau. Tant qu'il reste un vestige d'humidité, la température du sol ne peut jamais, quoi qu'il arrive, s'élever au-dessus de celle de l'eau bouillante, mais elle peut en approcher beaucoup; une fois que le sol est complétement desséché, il

Digitized by Google

n'y a plus de limite à l'élévation possible de la température, parce qu'il ne peut plus y avoir de retour de circulation d'humidité pour les parties une fois desséchées. Comment cette circulation se maintient-elle dans les circonstances existantes, c'est ce que nous allons maintenant expliquer, et avant tout comment il se fait que dans le cours des âges l'Océan tout entier n'ait pas été transporté par cette sorte de procédé distillatoire des tropiques aux pôles, laissant les premiers à sec, et s'empilant sur les derniers en montagnes de glace. Si les régions polaires étaient occupées par des terres au lieu de l'être par des mers, il y a tout lieu de croire que c'est ce qui arriverait. Quoi qu'il en soit, c'est la disposition contraire qui prévaut, et les neiges polaires tombant sur ces mers ou sur leurs surfaces glacées, forment des masses de glace flottantes, qui sont ou rompues et entraînées au loin, ou fondues sur place par des courants d'eau qui vont perpétuellement à leur rencontre et au-dessous d'elles, venant de régions plus chaudes : de l'une ou de l'autre manière elles sont ainsi rendues à l'Océan général.

Mais, demandera-t-on naturellement, qu'est-ce qui produit ces courants chauds : Et *comment* l'eau qui constitue cette neige, et toutes les pluies qui tombent et alimentent les rivières qui la rendent à la mer, est-elle élevée dans l'air, distribuée par toute la Terre, et de nouveau répandue indistinctement sur toute sa surface? Le simple bon sens nous apprend que toute la pluie, etc., qui tombe du ciel doit avoir pris son origine dans la mer, et doit (si l'état présent des choses doit durer) trouver le moyen d'y retourner. Mais comment cela se fait-il? Et, en premier lieu, où trouverons-nous la force motrice? La réponse se présente d'elle-même tout d'abord à cette question : Dans la chaleur du Soleil. La quantité de chaleur solaire qui arrive à la surface de notre globe suffirait pour fondre une épaisseur d'un pouce ou de deux centimètres et demi de glace en deux heures treize minutes, sur une surface qui lui serait exposée perpendiculairement : en partant de là, il n'est pas difficile de calculer la profondeur d'eau, prise sur toute la surface du globe, terres et mers, que la chaleur solaire suffirait à convertir annuellement en vapeur, si elle était toute dépensée à cette opération. Ils trouveront qu'elle s'élèverait, à très-peu près, à neuf pieds ou trois mètres[1].

[1] Nous allons faire le calcul pour eux. Un pouce d'eau fondu en deux heures treize minutes sur un grand cercle du globe perpendiculairement exposé au soleil correspond à un quart de pouce fondu pendant ce temps sur toute sa surface (qui est de quatre grands cercles), ou, par an, à 987,75 pouces; ou aux neuf dixièmes de cette quantité, ou 890 pouces d'eau élevés à la température de 135° Fahr.; ou (en prenant la température initiale de l'eau évaporée en moyenne à 60° Fahr.) à 108 pouces ou neuf pieds échauffés à 1112° pour la convertir en vapeur.

Digitized by Google

Les météorologistes, en recueillant les observations de la quantité de pluie tombée sur toutes les régions du globe, puis comparant et calculant ces données, sont arrivés à cette conclusion qu'en prenant les régions l'une dans l'autre, la quantité d'eau réellement précipitée de l'air par an, sous forme de pluie, de grêle, de neige et de rosée, suffirait pour couvrir toute sa surface sur une hauteur de cinq pieds. Reste l'*équivalent* de quatre pieds, employé à échauffer le sol, et qui est en partie dispersé par le rayonnement, en partie communiqué à l'air, pour maintenir ainsi la température moyenne, *selon la distribution climatérique*. Encore faut-il tenir compte de ces faits, qu'un bon tiers de la radiation solaire totale est dépensé uniquement dans ce dernier but, et que moitié de ce que nous avons fait entrer déjà en ligne de compte est absorbé par l'air avant d'arriver à la terre. Les effets réunis de ces deux portions maintiennent habituellement, comme nous l'avons vu, l'air des régions équatoriales de la Terre à une température moyenne plus élevée de 26°67 environ, dans toutes les saisons et à toutes les heures, que celle des régions polaires.

L'air chaud, à pression égale, est plus léger que l'air froid. La portion équatoriale de l'atmosphère, comparée à celle des pôles, se dilate de bas en haut, la seule direction suivant laquelle la pression latérale qu'elle éprouve lui permette de se dilater. D'où il suit que la forme extérieure de l'atmosphère et de chacune de ses couches supérieures, au lieu de se maintenir dans un parallélisme exact avec la forme sphérique[1] du globe, sur lequel elle repose, comme l'exigeraient les lois de l'équilibre, est plus élevée qu'elle ne devrait l'être, et prend la forme d'un ellipsoïde allongé, ce qui produit un état de choses incompatible avec le repos. La partie proéminente repose donc, de part et d'autre, sur une pente, et, n'étant pas soutenue latéralement, elle s'écoule de chaque côté, c'est-à-dire de l'équateur aux pôles. Mais, de cette manière, elle abandonne sa place, et cesse de contribuer par son poids à la pression exercée sur les régions équatoriales, tandis qu'elle va en même temps ajouter au poids qui charge les régions polaires. L'équilibre hydrostatique de la pression est ainsi troublé, et l'air des pôles, poussé par en bas, va à l'équateur remplacer celui qui s'est écoulé par en haut. Une circulation est établie dans chaque hémisphère par des courants inférieurs d'air venant de chaque côté des pôles à l'équateur, et par des courants supérieurs, tout autour du globe, se dirigeant de l'équateur aux pôles. Ces courants, si la Terre était en repos, suivraient la direction des méridiens; mais la Terre est animée d'un mouvement de rotation sur son axe;

[1] Nous négligeons la forme sphéroïdale de la terre, qui ne mérite jamais qu'on y ait égard en météorologie.

Digitized by Google

et, parce que la vitesse de rotation diminue graduellement de l'équateur aux pôles, ces courants prennent des directions relativement obliques ; les courants supérieurs ou extérieurs prenant une direction directement opposée à celle des courants inférieurs ou extérieurs, et s'abaissant de plus en plus, jusqu'à ce que, en s'approchant des pôles, ils descendent au niveau des mers, pour remplir le vide laissé par le déplacement de l'air situé au-dessous, et qui a marché vers l'équateur[1]. Ils deviennent ainsi des vents de surface, qui sont dominants dans les régions au delà des tropiques, à environ 50° de latitude de chaque côté.

Dans cette exposition du grand système de vents permanents connus sous les noms de vents alizés et contre-alizés, il faut observer que nous avons eu soin de les regarder non point tant comme le résultat de l'action immédiate (et journellement intermittente) du soleil que comme le résultat de son action continuée dans la succession des âges sur toute la surface de la Terre, et établissant une certaine gradation de température climatérique. Si le Soleil s'éteignait, le système des vents alizés continuerait de subsister, mais en diminuant d'intensité, aussi longtemps que l'équateur continuerait d'être suffisamment plus chaud que les pôles. (*A suivre.*)

CHIMIE

Synthèse des corps organiques. (*Extrait d'une leçon faite à Royal Institution par M. Alfred Wanklyn.*) — Le premier exemple nettement défini de la formation d'un corps organique avec des matériaux inorganiques fut fourni par M. Wöhler, qui, en 1828, obtint la base organique urée du cyanate d'ammoniaque. Il oxydait au moyen de peroxyde de manganèse au rouge sombre, et obtenait du cyanate de potasse qu'il convertissait en cyanate d'ammoniaque par double décomposition avec le sulfate d'ammoniaque, sans aucune intervention d'une plante ou d'un animal quelconque. Le cyanate, à son tour, devenait de l'urée par la simple évaporation à sec de sa solution dans l'eau. C'est chose curieuse que le premier corps organique formé artificiellement ait été un composé azoté.

En 1851, trois ans après cette découverte importante de Wöhler,

[1] Ceux de nos lecteurs qui ne sont pas encore familiarisés avec la nature de cette transformation et qui désireraient l'étudier peuvent recourir (aussi bien que pour toutes les autres questions de détail qui sont exclues forcément par les limites de notre article) à l'article météorologique dans l'*Encyclopédie britannique*, ou au même article publié séparément par les éditeurs de cet ouvrage.

Digitized by Google

M. Pelouze produisait l'acide formique, le premier terme de la série des corps gras. En chauffant en contact avec des acides ou des alcalis concentrés de l'acide hydrocyanique que l'on sait produire avec des matériaux inorganiques, on l'amenait à réagir de la manière suivante sur les éléments de l'urée.

ACIDE HYDROCYANIQUE. ACIDE FORMIQUE.

$$CNH + 2H^2O = NH^3 + CH^2O^2$$

Si les recherches de M. Pelouze n'attirèrent pas l'attention qu'elles méritaient, c'est peut-être parce que la place de l'acide formique dans les séries inorganiques n'était pas encore fixée.

Le troisième pas important dans la voie des synthèses organiques fut fait en 1845 par M. Kolbe, qui produisit l'acide acétique, le second terme de la série des acides gras. Partant du sulfure de carbone obtenu par la combinaison directe du carbone avec le soufre à la chaleur rouge, il le soumettait, toujours à la chaleur rouge, à l'action du chlore; un des résultats de cette réaction était le chlorure de carbone C^2Cl^4, qui se convertissait en acide tri-chlor-acétique au contact du chlore et de l'eau; cet acide, à son tour, traité comme M. Melsens l'avait appris, par l'amalgame de potassium, se convertissait en acide acétique. M. Kolbe comprit parfaitement la portée de sa découverte, et entrevit que l'on pourrait un jour transformer l'acide acétique en alcool, puis l'alcool en amidon et en sucre. En outre, parmi les dérivés de l'acide acétique, on peut énumérer l'acétone, produit de la distillation destructive des acétates : le gaz des marais, qu'on obtient en distillant un acétate au contact d'un alcali caustique; l'éthylène, que Bunsen prépara en chauffant le kakodyl, résultat lui-même de l'action de l'acide arsénieux sur un acétate. L'électrolyse de l'acide acétique, que Kolbe réalisa quelques années plus tard, donna le méthyl ou bioxyde de méthyl, qui se transforma à son tour en composés méthyliques.

En outre, M. Regnault prépara le gaz des marais en traitant le chlorure de carbone C^2Cl^4 par l'hydrogène naissant; et M. Dumas aurait produit les composés méthyliques ordinaires avec le gaz des marais, puisqu'il obtint le chlorure de méthyl par l'action du chlore sur le gaz.

Il importe de faire remarquer qu'en dehors de ces synthèses nettement définies et complétement achevées avant 1854, la science avait déjà enregistré bon nombre de produits synthétiques moins définis ou moins complets. On avait reconnu, par exemple, que l'alcool, forcé de traverser un tube chauffé au rouge, donnait de la naphtaline, du benzol et de l'acide carbonique; que les formiates soumis à la distillation destructive donnaient des hydrocarbures, etc., etc.

Digitized by Google

Vers 1850, Faraday et Hennell avaient même trouvé qu'absorbé par l'acide sulfurique, le gaz oléfiant donnait de l'acide sulfo-vinique, dont on déduit sans peine l'alcool et les éthers ; Liebig nia le résultat obtenu par les deux chimistes anglais, qui ne répondirent point ; et leur découverte capitale fut ajournée jusqu'au moment où M. Berthelot la confirma et lui conquit l'assentiment universel.

Un peu avant 1854 la doctrine des *séries homologues* ouvrit de nouvelles issues à l'art des synthèses organiques. Disons un mot de cette doctrine. Les corps organiques ont la propriété de se répéter eux-mêmes : ainsi, l'alcool commun a une série tout entière de représentants, différant de lui par la formule n (CH^2), mais lui ressemblant beaucoup par leurs fonctions chimiques. L'alcool et ses représentants constituent une série homologue. Chacun de ces alcools homologues a ses éthers et ses autres dérivés, comme l'alcool a ses éthers et ses dérivés. Il devient vrai, entre certaines limites, que toutes les réactions obtenues avec un alcool seront obtenues de même avec les autres alcools de la série. Le tableau suivant de la série des alcools homologues et des acides qui leur correspondent donnera une idée des synthèses que l'on peut obtenir.

Alcool méthylique	CH^4O	CH^2O^2	acide formique.
éthylique	C^2H^6O	$C^2H^4O^2$	acétique.
propylique	C^3H^8O	$C^3H^6H^2$	propyonique.
tétrylique	$C^4H^{10}O$	$C^4H^8O^2$	butyrique.
amylique	$C^5H^{12}O$	$C^5H^{10}O^2$	valérianique.
hexylique	$C^6H^{14}O$	$C^6H^{12}O^2$	caproïque.
. . . . .		. . . . .	
cétylique	$C^{16}H^{34}O$	$C^{16}H^{32}O^2$	palmitique.
. . . . .		. . . . .	
cérylique	$C^{27}H^{56}O$	$C^{27}H^{54}O^2$	cérolique.

MM. Frankland et Kolbe ont fourni un bon exemple de synthèse par série, en montrant que divers cyanures des radicaux-alcools donnent l'acide situé immédiatement au-dessous dans la série, quand on les fait digérer au contact d'une solution alcoolique de potasse ; ainsi :

$$\left.\begin{matrix} CH^5CN \\ +\ 2H^2O \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} C^2H^4O^2 \\ +\ NH^5 \end{matrix}\right.$$

(CYANURE DE MÉTHYL. — ACIDE ACÉTIQUE.)

L'effet de l'alcali est de déterminer la décomposition de l'eau par l'intermédiaire du cyanure.

De 1854 à 1864 on est arrivé à réaliser par de nouvelles méthodes les synthèses déjà obtenues. Ainsi, l'acide formique, que, en 1831, on avait préparé avec des matériaux inorganiques, est résulté, entre

Digitized by Google

les mains de M. Berthelot, de l'action de l'oxyde de carbone sur la potasse caustique :

$$CO + KHO = CHKO^2;$$

et entre les mains de M. Kolbe de la réaction mutuelle de l'acide carbonique et du sodium en présence de l'humidité :

$$CO^2 + H + Na = CHNaO^2.$$

On a amené aussi l'acide carbonique et un composé d'un radical-alcool à s'unir pour donner un sel d'acide gras :

SODIUM ÉTHYL. PROPYONATE DE SOUDE.

$$CO_2 + NaC^2H^5 = C^3H^5NaO^2.$$

Mendius a résolu le premier d'une manière générale le problème qui consiste à passer d'un alcool à l'alcool suivant. Il prit ces composés de cyanogène, les éthers hydrocyaniques, qui avaient déjà rendu de bons services à la synthèse organique, il les exposa à l'action de l'hydrogène naissant, et obtint ainsi les amides des radicaux-alcools d'ordre immédiatement supérieur à celui de l'alcool radical pris pour point de départ.

TRANSFORMATION EN AMIDE.

$$\begin{matrix} IV \\ C \end{matrix}\left\{\begin{matrix} N''' \\ C^2H'^3 \end{matrix}\right. \qquad \begin{matrix} IV \\ C \end{matrix}\left\{\begin{matrix} HO \\ O'' \\ C^2H'^3 \end{matrix}\right.$$

TRANSFORMATION EN ACIDE.

$$\begin{matrix} IV \\ C \end{matrix}\left\{\begin{matrix} N''' \\ C^2H'^3 \end{matrix}\right. \qquad \begin{matrix} IV \\ C \end{matrix}\left\{\begin{matrix} NH'^2 \\ H \\ H \\ C^2H^5 \end{matrix}\right.$$

L'azote est remplacé dans un cas par NH^2 et HH; dans l'autre par HO′ et O″.

Mendius réussit même à passer de l'acide hydrocyanique à la méthylamine :

(1) $$CNH + H^4 = C^2H^5NH^2;$$

de la méthylamine à l'alcool méthylique par le moyen de l'acide nitreux; de l'alcool méthylique au cyanure de méthyl; du cyanure de méthyl à l'éthylamine :

(2) $$CNC^2H^5 + H^4 = C^3H^5NH^2;$$

de l'éthylamine au cyanure d'éthyl; enfin du cyanure d'éthyl à l'acide propylique :

(3) $$CNC^2H^5 + H^4 = C^3H^7NH^2.$$

C'est ainsi qu'on s'élève de degré en degré dans la série vinique, et cette progression fait espérer qu'un jour, en partant d'un corps

Digitized by Google

aussi simple que l'acide prussique, on ira d'un alcool à l'alcool plus élevé dans la série, pour atteindre ensuite les graisses et les cires.

M. Berthelot a réussi à obtenir les alcools en ajoutant aux oléfines les éléments de l'eau; il était en outre parvenu à préparer quelques-unes de ces oléfines par la distillation destructive des formiates. Plus tard il obtint de toutes pièces une des oléfines, l'acétylène, en soumettant le charbon à l'action de l'hydrogène à une température très-élevée, la température de l'arc électrique :

$$C^2 + H^2 = C^2H^2.$$

Cet acétylène, soumis à l'action de l'hydrogène naissant au sein d'un liquide alcalin, se transforme en gaz oléfiant :

$$C^2H^2 + H^2 = C^2H^4.$$

MM. Friedel et Wurtz ont converti les aldéhydes et les kétones en alcool par l'action de l'hydrogène naissant, ce qui les a mis sur la voie d'une nouvelle méthode pour monter la série vinique.

La glycérine, base des corps gras, a été dérivée de la série propylique; M. Wurtz l'a obtenue en effet par un procédé un peu long et compliqué avec le propylène, l'hydrogène bicarboné de la série.

Les sucres, jusqu'ici, n'ont pas été produits; il n'est du moins pas certain qu'ils l'aient été; mais ils le seront certainement, car leur liaison intime avec la série hexylique est aujourd'hui mise hors de doute.

La production des glycérides avec la glycérine et les acides gras est la preuve que les graisses naturelles sont aujourd'hui à notre portée.

La série aromatique, avec ses nombreux dérivés, parmi lesquels se trouvent les admirables couleurs de l'aniline, rivales heureuses des couleurs animales et végétales les plus recherchées, deviennent accessibles à la synthèse par l'intermédiaire de l'alcool, qui, chauffé au rouge, donne le benzol et l'acide carbonique, membres de la série aromatique.

Les ammoniaques composées de MM. Wurtz et Hoffmann sont pour nous comme un gage que les alcooloïdes naturels, la quinine, la morphine, la strychnine et leurs congénères entreront un jour en notre possession.

Le glycocolle, déduit par MM. Perkins et Duppa de l'acide acétique, et les bases du jus de viande préparées récemment par MM. Vollhardt et Hoffmann, nous font entrevoir que l'albumine, cet élément essentiel de notre alimentation, ne nous échappera pas longtemps. F. M.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1

É GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Prix Napoléon III, pour la plus heureuse application de la pile. — La commission a arrêté que le prix entier de cinquante mille francs serait donné sans partage á M. Ruhmkorff. Par cette décision, qui surprendra quelque peu, mais qui est en réalité une très-bonne action, la commission a voulu récompenser noblement l'artiste modeste et éminent qui le premier a résolu pratiquement le grand problème de la transformation de l'électricité dynamique en électricité statique, et fait de la machine d'induction une machine électrique d'usage facile et très-puissante. M. Ruhmkorff, en outre, avec un désintéressement admirable, n'a pas voulu s'assurer, par des brevets, le monopole d'une invention qui l'aurait grandement enrichi.

Société royale de Londres. — Les noms de MM. Claude Bernard, Léon Foucault et Adolphe Wurtz viennent d'être placés sur la liste des candidats aux places vacantes d'*associés étrangers;* l'élection aura lieu dans la séance du 9 juin, et ces noms glorieux sortiront de l'urne, sans aucun doute, à la presque unanimité des suffrages.

Bolide. — M. J. Mathieu nous écrit qu'il a observé, le 6 juin, à 10 heures du soir, au château de Lorey, près Bueil (Eure), un brillant bolide, qui a traversé le ciel de l'est au nord, où il s'est éteint en laissant une longue traînée lumineuse.

Association pour l'avancement de l'astronomie et de la météorologie. Séance générale du 3 juin 1864. — L'association fondée pour aider au développement des études d'astronomie et de physique du globe a tenu sa première séance générale le 3 juin, à trois heures, à l'Observatoire impérial.

Quatre cents membres environ étaient présents.

Au bureau siégeaient : MM. Le Verrier, le docteur Conneau, Glais-Bizoin, Michel Chevalier, vicomte de Vougy, Payen, Belgrand, E. Mouchez, Serret, d'Abbadie, Baron, Barral, Marié-Davy, Renou, Sanson, Gaillot et Wolf.

L'Association compte parmi ses membres cent dix de MM. les députés. Ce puissant concours du Corps législatif a assuré la marche de l'œuvre à son début.

M. Duruy, en s'inscrivant parmi les membres de l'Association, a bien voulu l'autoriser, conformément à la demande du directeur de l'Observatoire, à tenir ses séances dans les galeries de cet établissement.

Le président expose le but de l'Association, en lisant les articles que nos lecteurs connaissent déjà.

Digitized by Google

Le comité propose, et l'Association, entrant immédiatement dans la voie qu'elle s'est tracée, adopte diverses résolutions pour les progrès de l'astronomie et de la physique du globe. L'Observatoire impérial possède deux disques de flint et de crown propres à la construction d'un grand objectif de $0^m,75$; il possède en outre un magnifique disque de verre de $1^m,25$ de diamètre, destiné à la construction d'un miroir de télescope.

Il est à désirer que les deux grands instruments qu'on pourrait obtenir, au moyen de la taille de ces verres, soient entrepris sans délai et menés à bonne fin : et ce sera une mesure à la fois convenable et scientifique de placer l'un deux dans une des villes du Midi.

L'Association apprend avec satisfaction que l'État est disposé à construire immédiatement l'un de ces grands instruments. Elle vote une subvention de *cinquante mille francs*, applicable à la construction d'un second pour lequel elle sait qu'on disposera en outre d'une somme de *soixante-dix mille francs*, fournis par la ville où cet instrument sera établi.

La commission chargée des premières propositions relatives à la météorologie fait ensuite, par l'organe de M. Renou, le rapport suivant, que nous reproduisons dans ce qu'il a d'essentiel.

« Le comité de l'Association pour l'avancement de l'astronomie et de la météorologie a nommé une commission chargée du soin de préparer le programme du grand prix de météorologie, qui a servi de point de départ à la fondation de l'Association elle-même.

Le programme arrêté par elle et soumis aux délibérations du comité, qui l'a adopté dans sa séance du 23 mai, se trouve compris dans les trois articles suivants :

1° Le prix de météorologie générale sera décerné à l'auteur du meilleur travail sur les mouvements généraux de l'atmosphère. Ce prix sera de la valeur de 4,000 fr.

Les mémoires devront autant que possible être rédigés en français. Ils devront être parvenus au secrétariat de la Société avant le 31 décembre 1865.

2° Une somme de 1,500 fr. sera répartie entre les auteurs des meilleures observations faites à la mer. Chaque prix d'une valeur de 300 fr. pourra consister, en tout ou en partie, en instruments. Les documents pour cette année devront être parvenus au secrétariat avant le 31 décembre 1864.

3° Une somme de 1,500 fr. sera répartie entre les auteurs des meilleurs séries d'observations, faites en des lieux du globe peu connus au point de vue de la météorologie. Chaque prix, d'une valeur de 500 fr., pourra consister, en tout ou en partie, en instruments.

Digitized by Google

Les documents devront être parvenus au secrétariat avant le 31 décembre 1865.

Des remercîments sont adressés à l'administration des lignes télégraphiques, qui, depuis dix ans, a prêté le concours le plus empressé et le plus efficace à l'organisation du service international de la météorologie.

La carte résumant le service de la météorologie nautique, dont le centre est à Paris, est distribuée aux membres de l'Association. Ce service d'avertissement s'étend aujourd'hui à toutes les côtes de la mer Baltique, à celles de la mer du Nord, aux côtes françaises de la Manche et de l'Océan, aux côtes du Portugal et de l'Espagne, aux côtes de la Méditerranée, à celles de l'Italie, de la Sicile, de l'Adriatique jusqu'à l'Albanie, enfin aux côtes russes de la mer Noire.

Le président reçoit et communique à l'assemblée un télégramme de Saint-Pétersbourg. C'est le grand établissement de physique et de météorologie de cette ville qui adresse à l'Association ses félicitations. L'assemblée transmet ses remercîments par la même voie.

Le comité voulant que toutes les personnes qui tiennent au développement du mouvement scientifique, dans notre pays, puissent faire partie de l'Association, a limité à 10 francs le prix de la souscription annuelle; mais pour que cette mesure porte tous ses fruits, il est à désirer que tout membre inscrit veuille bien s'imposer en outre l'obligation d'engager un nouveau souscripteur, auquel il transmettrait en même temps la même prière.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 6 juin 1864.

Un médecin anglais envoie au concours des prix Monthyon deux volumes, l'un sur l'hydropisie de l'ovaire, l'autre sur la maladie des femmes en général.

— Les noms des auteurs de plusieurs communications relatives à la transformation du fer en acier, à une carte géologique des Pays-Bas, au traitement de la chlorose, à la direction des aérostats, à l'équilibre et à la stabilité des corps flottants, etc., nous ont complétement échappé.

— M. Duvignau, auteur du céci-règle, demande à reprendre le modèle de son instrument, soumis par lui au jugement de l'Académie, et qui a mérité un encouragement.

Digitized by Google

— M. Passot, chose incroyable, demande à être porté sur la liste des candidats à la place vacante par la mort de M. Clapeyron, et proteste contre l'article que M. Bertrand a consacré à M. Foucault, dans la *Revue des Deux-Mondes*.

— M. Brasseur annonce qu'il a découvert dans une fouille, au coin de la rue de Lisbonne, au nouveau boulevard Malesherbes, une cruche en terre d'un travail assez parfait, et enfouie dans la couche inférieure d'argile à une assez grande profondeur. Ce fait paraît à M. Brasseur d'autant plus intéressant que les terrains formés par ces argiles semblent n'avoir pas été remaniés. Loin d'être favorable, comme on le croirait tout d'abord, à ceux qui admettent pour l'homme une antiquité indéfinie, ce fait crée une objection que les partisans de cette opinion auront peine à résoudre. L'industrie de la poterie est une industrie relativement très-récente, tout le monde est d'accord sur ce point, et la présence de la cruche de M. Brasseur prouve invinciblement que des objets dont l'origine première est connue et n'est pas très-reculée, peuvent se trouver enfouis à de très-grandes profondeurs, dans des terrains en apparence non remaniés. C'est ce qui est arrivé en réalité à la mâchoire de Moulin-Quignon; prise à la surface de la terre par les eaux, elle s'est trouvée tout au fond du monticule de sable, en contact avec la craie.

— M. le docteur Herpin (de Metz) fait hommage d'un beau volume publié par lui à la librairie J. B. Baillière, sous ce titre : De l'acide carbonique, *de ses propriétés physiques, chimiques et physiologiques, de ses applications thérapeutiques comme anesthésique, désinfectant, cicatrisant, résolutif*, etc. « L'acide carbonique, dit M. Herpin dans sa préface, est un excitant énergique; il rappelle à la peau la chaleur et la vie; il détermine une transpiration abondante ou la rétablit quand elle est supprimée...; il est anesthésique général et local...; il est antiseptique, désinfectant, cicatrisant...; il agit énergiquement sur les systèmes vasculaire, circulatoire, nerveux, générateur...; il exerce sur les organes digestifs une influence bienfaisante et salutaire...; il attaque et dissout le phosphate de chaux qui forme les calculs urinaires, les concrétions goutteuses et les ossifications anormales, etc.... Nous avons recueilli tous les faits, toutes les observations, tous les témoignages; nous les avons réunis, nous les avons coordonnés de manière à faire une histoire complète des propriétés de l'acide carbonique, fondée tout entière sur des faits positifs et sur les données de l'expérience... Cet ensemble nous a permis de préciser les indications, les contre-indications et les diverses conditions de l'emploi de cette médication nouvelle... Aujourd'hui que nous avons décrit des procédés simples, faciles, économiques, les appareils convenables

Digitized by Google

pour la préparation et l'administration du gaz carbonique, ainsi que les diverses manières d'employer cet agent médicamenteux, on peut marcher avec confiance et sécurité dans la voie de l'expérimentation ; les résultats de l'emploi de ce nouvel agent thérapeutique ne peuvent pas manquer d'être heureux et satisfaisants.. » — Du gaz acide carbonique en général; physiologie; thérapeutique; administration : ce sont les quatre parties de cet excellent ouvrage.

Presque à la fin du chapitre consacré à l'eau de Seltz, nous trouvons une assertion que nous nous faisons un devoir de reproduire, quoiqu'elle soit contraire à notre opinion peut-être peu fondée. « L'usage de plus en plus répandu de cette boisson a pour effet de détruire aussi les habitudes d'ivrognerie. L'ouvrier préfère aujourd'hui, aux boissons alcooliques, poisons abrutissants, le vin qui, largement trempé d'eau de Seltz, acquiert une saveur piquante, chatouille agréablement le palais et satisfait l'estomac. L'intelligence et le corps des hommes s'en trouvent mieux; ils quittent la table reposés, rafraîchis, restaurés, les membres allégés et le cerveau libre. »

—M. Babinet, au nom d'une commission, fait un rapport complétement favorable sur les recherches expérimentales de M. Billet, relatives aux arcs-en-ciel observés à distance à l'aide de minces filets d'eau. Ses conclusions, adoptées à l'unanimité, sont que le mémoire mérite d'être imprimé dans le recueil des savants étrangers. Ce rapport n'ajoute rien à ce que nos lecteurs connaissent déjà.

— Le président, M. le général Morin, présente au nom de M. Matteucci, correspondant, un petit volume intitulé : *Cinque Lezioni sulla teoria dinamica del calore, e sulle sue applicazione, alla pila, ai motori elettro-magnetici ed all'organismo vivente.* Ces cinq leçons ont été faites au sein de la société privée, fondée à Turin l'hiver dernier dans un but d'enseignement libre des lettres et des sciences. En nous les adressant, M. Matteucci nous dit : « Voici mon petit livre, c'est un autre genre que celui de Tyndall; c'est plus théorique ou du moins plus spécialement écrit pour l'enseignement proprement dit. La cinquième leçon surtout : *Applications de la théorie dynamique de la chaleur à l'astronomie et à la physique du globe, chaleur animale et travail musculaire, conclusions, principes de la force vive*, et surtout les conclusions générales valent la peine que vous les traduisiez ; aidez-nous à fonder en Italie les leçons de science vulgarisée. » Nous voudrions bien pouvoir répondre immédiatement au désir de notre illustre ami, mais le temps nous manque : voici du moins la traduction fidèle des cinq propositions générales dans lesquelles il résume lui-même son enseignement :

Digitized by Google

1° Il est dans l'univers une quantité déterminée et indestructible de matière dont les parties s'attirent réciproquement suivant la loi de l'attraction universelle. Il existe, en outre, dans la nature, certaines masses déterminées et très-petites de cette matière, indivisibles et entre lesquelles s'exerce l'affinité chimique : ce sont les *atomes;* 2° l'attraction universelle et l'affinité chimique sont les deux faits élémentaires et derniers auxquels s'arrête toute analyse scientifique : ce sont les *forces* dont la matière a été dotée initialement; 3° ces deux forces peuvent communiquer leur énergie aux masses considérées comme telles, ou se diffuser dans les éléments matériels; et les deux mouvements qui sont ainsi engendrés peuvent se transformer l'un dans l'autre en quantités équivalentes et réductibles à tant ou tant d'unités de travail dynamique ou de chaleur; 4° l'électricité, le magnétisme, la chaleur, la lumière ne sont que des mouvements divers des molécules pondérables et de l'éther, et ces mouvements peuvent se transformer l'un dans l'autre, sans que pour cela il y ait rien de changé dans la somme des effets mécaniques auxquels ils sont équivalents et par lesquels on peut les mesurer; 5° l'attraction universelle et l'affinité chimique prises, l'une dans l'unité de masse, l'autre dans l'atome chimique, sont capables de produire une certaine quantité de travail mécanique par lequel on les mesure, sans pour cela rien perdre de leur intensité primitive : l'énergie mécanique de ces forces demeure épuisée quand ce travail est accompli. Ainsi le corps pesant tombé d'une certaine hauteur a sensiblement le même poids au commencement et à la fin de sa chute; mais il n'acquierra de nouveau son énergie qu'autant qu'on l'aura ramené à la hauteur d'où il est tombé. Ainsi un pendule relevé par la main représente une certaine quantité d'énergie; quand il est abandonné à lui-même, cette énergie se transforme en vitesse, laquelle restitue l'énergie perdue, en relevant le poids à la hauteur d'où il était tombé. Un atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène, c'est-à-dire des masses de ces deux gaz dont les poids soient entre eux comme 1 est à 8, ont épuisé le travail chimique qu'ils sont capables de produire par leur affinité chimique, quand ils se sont combinés : dès que la combinaison est défaite et que les deux éléments sont de nouveau devenus libres, leurs affinités reviennent à leur première condition. Mais le corps pesant en tombant sur la terre éteint sa vitesse, comme les atomes d'oxygène et d'hydrogène en se combinant développent des quantités de chaleur déterminées et capables de reproduire à leur tour une quantité de chaleur mécanique égale à celle qui a été dépensée dans les transformations. Sous une forme ou sous l'autre, les intensités des forces sont constantes et indestruc-

Digitized by Google

tibles, comme est indestructible et constante la somme du travail dynamique et des forces vives que ces forces sont capables de produire. Tous les procédés naturels ou artificiels par lesquels les forces sont mises en jeu, ne sont que des transformations et des changements de place de la matière et de ses forces ; mais leur intensité et la quantité d'énergie demeurent constantes dans tout le système.

—M. Payen lit la note suivante sur le bois d'une roue anciennement employée à l'épuisement des mines de cuivre de San Domingos en Portugal.

« L'état remarquable de conservation dans lequel se trouve le bois de cette roue d'épuisement a fait supposer par notre confrère, le général Morin, que l'action antiseptique des sels de fer ou de cuivre était la cause d'une aussi longue durée. Afin de vérifier cette hypothèse, notre président a bien voulu me soumettre quelques minces copeaux de l'un des bras en bois de pin de cette roue, ainsi que des râclures superficielles qui, préalablement enlevées, représentaient une sorte d'incrustation déposée au sein du liquide.

« Les copeaux avaient une nuance brune ; soumis à la dessiccation dans une étuve à 100°, ils ont perdu 0,1426, correspondant à la proportion d'eau hygroscopique que retenait le tissu ligneux. L'incinération a laissé un résidu de couleur rouge brique, pesant pour cent de bois desséché, 8,83. Ce résidu contenait 2,581 de sesquioxyde de fer, et 0,8 d'oxyde de cuivre. La portion superficielle, sorte d'incrustation minérale, enlevée avec quelques menus débris ligneux, séchée, puis calcinée de même à l'air libre pour brûler toute la matière organique, laisse un résidu minéral rouge brun pesant 21,7 0/0 et contenant 10,4 de sesquioxyde de fer et 0,33 d'oxyde de cuivre.

Les 0,33 d'oxyde de cuivre pour 100 représentent 1,0368 de sulfate de cuivre cristallisé à 5 équivalents d'eau ; or, la densité apparente de ce bois desséché étant de 495, on voit que le mètre cube contient 495 multipliés par 1,0368 kilogrammes ou 5k,133 de sulfate de cuivre, c'est-à-dire à très-peu près la dose reconnue utile et fixée à 6 kilogrammes pour assurer pendant quinze ans la conservation des traverses des chemins de fer et des poteaux des lignes télégraphiques. Le bois de la roue des mines de San Domingos contient, en outre, pour 100 parties, 2,581 de sesquioxyde de fer, représentant 12,701 kilogrammes par mètre cube, qui ont dû concourir à la très-longue durée de cette roue, dont la construction paraît remonter à plus de quatorze siècles.

« Un des copeaux, examiné à part, fut tenu plongé pendant vingt-quatre heures dans l'eau froide ; le liquide avait alors acquis une réaction acide. La présence des sulfates de fer et de cuivre dissous y fut

Digitized by Google

rendue évidente par les réactifs spéciaux. La solution aqueuse chauffée se trouble vers 80° et laisse après l'ébullition se former un précipité jaune rouille de sous-sulfate de sesquioxyde de fer. Le liquide surnageant filtré, acide, donne avec l'ammoniaque en excès un précipité de sesquioxyde de fer; la solution limpide surnageant, bleuâtre, contient l'oxyde de cuivre dissous par l'ammoniaque. Afin d'extraire la totalité des composés ferrugineux solubles, on a épuisé la substance ligneuse par des lavages avec un grand excès d'eau chaude, jusqu'à ce que le liquide des derniers lavages ne contînt plus la moindre trace d'acide ni de composé métallique. Alors la moitié de ce résidu ligneux, traité à froid par l'acide chlorhydrique étendu de 10 volumes d'eau, laissa dissoudre une quantité notable d'oxyde de fer, facilement mise en évidence par les réactifs. Le bois lavé à l'eau, traité par l'acide chlorhydrique à un dixième, donne une solution contenant du sulfate de sesquioxyde de fer, car cet oxyde était précipité par l'ammoniaque; la solution produisit avec le tannin un précipité noir bleuâtre; avec le cyano-ferrure de potassium, un précipité bleu; avec le chlorure de baryum, un précipité de sulfate de baryte. Il restait encore dans le tissu ligneux des traces d'acide brun (produit d'une légère altération) soluble dans l'ammoniaque et précipitable par l'acide chlorhydrique. D'ailleurs l'autre moitié du copeau lavée et séchée, traitée à part, en la brûlant complétement, laissa un résidu conservant la forme primitive, mais entièrement minéral et de couleur rouge, représentant 0,034 du poids de ce fragment, formé principalement de sesquioxyde de fer, mais ne renfermant plus d'oxyde de cuivre. Les lavages à l'eau avaient donc enlevé la totalité du sulfate de cuivre, en laissant dans les tissus ligneux du sous-sulfate de sesquioxyde de fer.

« Il résulte de ces expériences que, pendant sa longue immersion dans les solutions métalliques acides des anciennes mines, le tissu ligneux, non-seulement avait absorbé et retenu ces solutions antiseptiques en fortes doses, mais encore qu'il en avait fixé une proportion notable, devenue insoluble dans l'eau, en se constituant à l'état de sous-sulfate de sesquioxyde de fer. Sans doute l'immersion continuelle ou l'humidité constante avait dû contribuer à cette longue conservation, qui peut-être n'eût pas également été garantie, sous les influences toujours défavorables des alternatives de sécheresse et d'humidité extrêmes.

« Il est digne de remarque, en tout cas, que les conditions naturellement réunies dans l'exploitation de la mine se soient trouvées presque entièrement semblables à celles qu'indiquait Pallas en 1719, pour conserver les bois en les minéralisant, disait-il, par une macé-

Digitized by Google

ration dans une solution de *vitriol vert* (sulfate de protoxyde de fer) jusqu'à ce qu'ils en fussent pénétrés, puis par une immersion dans l'eau de chaux, afin de précipiter le vitriol. On sait qu'aujourd'hui le sulfate de cuivre pur, exempt de tout excès d'acide, est employé de préférence, et avec un grand succès, à la conservation des bois, pour l'établissement des voies ferrées, des lignes télégraphiques et diverses applications économiques dans les constructions et l'agriculture. Un exemple non moins remarquable de conservation par les solutions salines de tissus ligneux, constamment imprégnés de ces solutions, se manifeste dans les boisages des mines de sel de Hallein en Autriche (évêché de Salzbourg). Ces boisages, dont l'établissement remonte aux premiers temps de l'exploitation, antérieure à l'ère chrétienne, se sont conservés intacts jusqu'à nos jours. »

— M. de Quatrefages, au nom de M. Stahl, artiste attaché au Muséum d'histoire naturelle, communique un procédé très-simple par lequel il est parvenu à solidifier et à mouler sans altération aucune les substances les plus friables, des masses de sable blanc ou bleu, de colophane, de cassonnade, etc. Ce procédé consiste essentiellement à faire fondre un mélange en proportions variables de colophane et de blanc de baleine, qui sert ensuite de liant aux molécules indépendantes.

— M. de Quatrefages dépose sur le bureau de nombreux spécimens d'instruments en pierre recueillis à Boulogne, sur le bord même de la mer par un géologue amateur, M. Boulard-Champeaux. Ces instruments, couteaux, pointes de flèches, etc., sont très-petits, et il n'est pas étonnant qu'ils aient échappé longtemps au regard, quoiqu'ils soient en quantités si énormes que M. Bouchard en a déjà réuni plus de trois mille. De formes très-simples, ils sont taillés avec une habileté grande dans des cailloux qui ressemblent à des galets roulés ou rejetés par la mer sur les côtes. Évidemment les hommes qui ont fabriqué pour leur usage ces divers ustensiles, vivaient postérieurement aux dernières révolutions du globe, ou touchaient, comme ceux qui ont élevé les dolmens, à l'époque historique.

— M. Balard dépose sur le bureau plusieurs mémoires, sans que nous en puissions rien entendre, sinon peut-être que M. Diacon, de Montpellier, aurait confirmé ce fait très-important, que les spectres des métaux émettent, quand ils sont à l'état d'oxydes, d'autres raies que celles qui les caractérisent à l'état de chlorures, etc.

Sous ce titre : *Force cristallogénique*, *formation de spath calcaire*, *de sel gemme*, *des glaciers*, etc., M. Kuhlmann lit une note intéressante, mais dont la longueur impatiente le président. Il rappelle d'abord certains faits tendant à démontrer que les molécules des corps sont plus

Digitized by Google

particulièrement disposées à affecter des formes cristallines, quand cette formation est déterminée par un courant de gaz. Exemples : Les oxydes d'antimoine à une température élevée sous l'influence d'un courant d'acide sulfhydrique donnent de belles aiguilles de sulfate d'antimoine : dans la même circonstance, le fer oligiste donne du sulfate de fer avec l'éclat métallique du sulfure naturel; l'oxyde de zinc se transforme en un sulfure blanc cristallisé en lames larges et éclatantes; le chlorure et le carbonate de thallium donnent des cristaux pseudomorphiques de sulfure de thallium. Sous l'influence, à la température du rouge-brun, du gaz fluorhydrique, les oxydes ou carbonates de zinc, de plomb, d'étain, de chrome, de nickel et de thallium donnent des fluorures de ces métaux. Le fluorure de thallium hydraté ainsi obtenu est sous forme de cristaux blancs à éclat diamantin, paraissant dériver d'un prisme rhomboïdal, ce qui rapproche le thallium des métaux alcalins. Après ces préliminaires, M. Kuhlmann résume comme il suit l'ensemble de son mémoire :

« Le plus souvent, lorsque la formation et la cristallisation des corps minéraux ont lieu au contact des gaz réagissants, ce ne sont d'abord que des cristaux pseudomorphiques qui se produisent comme lorsque M. Kuhlmann a transformé par un courant d'hydrogène le peroxyde de manganèse en protoxyde, le cuivre oxydulé en cuivre métallique, ou lorsque M. Wœhler a formé des cristaux octaédriques de fer métallique avec de l'oxyde de fer magnétique. Mais bientôt, à des températures plus élevées, beaucoup de ces cristaux se modifient dans leur forme, et cette modification procède d'une force attractive naturelle qui donne aux corps nouveaux les formes qu'ils affectent habituellement dans la nature. Dès 1856 et 1857, l'auteur était arrivé à signaler de nombreux exemples où les molécules de beaucoup de corps, bien que solidifiées déjà, tendent à se mouvoir pour constituer des masses compactes et le plus souvent cristallines; et il rappelait combien cette tendance était facilitée, tantôt par la présence de l'eau, tantôt par la chaleur ou même par de simples vibrations, lorsqu'il s'agit de métaux fondus ou corroyés.

« La tendance des molécules de même nature à se rapprocher, lorsque leur mobilité est facilitée par la dissolution ou la liquéfaction préalable, explique la production de ces magnifiques cristaux de sulfate de chaux hydraté, qu'on rencontre au milieu des argiles plastiques; comme elle explique celle des cristaux isolés et souvent disséminés dans des pâtes siliceuses ou calcaires. Ainsi elle permet de se rendre compte de la formation de cristaux de silicate dans du verre maintenu pendant longtemps à l'état fondu dans les laitiers et dans la lave, comme aussi de celle des cristaux de sulfure de plomb

Digitized by Google

qu'on trouve dans la kryolithe, du titane oxydé dans les quartz, etc. Mais lorsqu'on voit des cristaux microscopiques et imbibés d'eau se transformer lentement, sous nos yeux, en gros cristaux d'une grande dureté, il devient bien nécessaire d'attribuer aux molécules solides elles-mêmes une certaine tendance à se rapprocher par les points convenables pour constituer des cristaux volumineux.

« Ce phénomène déjà observé par l'auteur dans les dépôts de sulfate de baryte de Vireux, près Philippeville, il l'a constaté surtout pour le carbonate de chaux dans la grotte d'Adelsberg en Illyrie, et il se réalise dans la formation de toutes les salacittes calcaires. Dans ces derniers cas, des cristaux microscopiques imbibés d'eau forment d'abord des couches cristallines concentriques, mais bientôt les lignes concentriques qui accusent la succession de ces dépôts disparaissent, et il se produit des masses cristallines transparentes dont le clivage n'est plus affecté par les lignes concentriques, où même des rhomboïdes viennent saillir à la surface, et ainsi l'on arrive à se rendre compte des plus grands amas de spath calcaire. Et la même force n'intervient-elle pas dans toutes les circonstances où des molécules solides se trouvent soit isolément, soit en mélange, placées longtemps dans des conditions constantes d'imbibition par de l'eau? N'intervient-elle pas encore lorsque les pierres qui résultent de cette agrégation de masses solides plus ou moins uniformes de composition se trouvent extraites hors du sol et soumises à une dessiccation très-lente?

« Si les molécules solides, immédiatement après leur formation, ne sont pas maintenues dans une condition d'humectation, la force cristallogénique est entravée et l'on a des corps sans consistance et sans forme cristalline bien caractérisée. Si, par exemple, le carbonate de fer en cristaux microscopiques est maintenu en pâte humide pendant un temps plus ou moins long, le rapprochement successif de ces petits cristaux par des points convenables peut donner des cristaux volumineux et très-réguliers. Si, au contraire, ce même produit subit dès l'origine de sa formation une dessiccation rapide, il ne peut se former qu'une masse d'apparence amorphe sans aucune consistance. C'est ainsi qu'il expliquera la formation d'un carbonate terreux qui a été trouvé dans les mines de Pontpriant (Bretagne).

Dans des pâtes imbibées d'eau, formées de calcaire ou de silice, diversement colorées par des oxydes métalliques ou par des matières bitumineuses, il pourra se produire certaines séparations et le tout pourra être traversé par des veines cristallines de spath ou de silice hydratée incolore.

Ainsi peut s'expliquer la formation des marbres, des agates, des

Digitized by Google

jaspes diversement nuancés. Dans la constitution physique de ces corps, la mobilité spontanée de la matière solide peut certainement avoir une grande influence ; et le veinage ou les accidents divers de ces pierres ne devront pas toujours être attribués à des ruptures accidentelles de la matière solide, déjà compacte, et à des infiltrations subséquentes de matières cristallisables, comme cela arrive pour le marbre ruiniforme de Florence. Le veinage des pierres ne résulte donc pas exclusivement de circonstances accidentelles ou de simples superpositions de couches, mais aussi d'un travail intérieur où la force cristallogénique joue un certain rôle et où il doit se produire des phénomènes de départ analogues à ceux qui donnent lieu au veinage des savons. Souvent aussi des cristaux isolés restent suspendus au milieu des masses pâteuses amorphes, comme on en voit un exemple frappant dans la serpentine.

« Enfin, cette tendance des cristaux microscopiques à se souder pour donner des masses cristallines transparentes ne jettera-t-elle pas quelque lueur nouvelle sur la formation si controversée et encore si mystérieuse des glaciers? Ces amas de glace, souvent si prodigieux, ont aussi pour point de départ des cristaux microscopiques. Un certain état d'humidité peut permettre à ces cristaux de se souder lorsqu'ils descendent des régions froides où règnent des neiges perpétuelles, mais en même temps leur tendance naturelle à se rapprocher peut jouer un grand rôle. Certes, si mes idées à l'égard de la formation des dépôts de spath calcaire et de sel gemme sont justes, elles peuvent s'appliquer, dans certaines circonstances du moins, aux glaciers. J'ai suivi avec une attention soutenue les progrès de la cristallisation de l'eau contre une vitre pendant un voyage en chemin de fer, par une température de moins de 8° au-dessous de zéro.

Au départ, peu après l'entrée des voyageurs, les vitres du wagon se sont uniformément couvertes à l'intérieur d'une couche de gouttelettes d'eau condensée ; le froid extérieur continuant d'agir, les gouttelettes, au lieu de se transformer sur toute la surface humide en une cristallisation uniforme, ont présenté ce singulier phénomène que des colonnes verticales de cristaux se sont produites et ont dessiné sur la vitre des lignes blanches parfaitement parallèles, et bientôt après des lignes transversales perpendiculaires se sont formées de telle sorte qu'en peu de temps la vitre s'est trouvée couverte d'un dessin assez régulier, d'un damier ou d'un tissu à fils écartés. Il est possible que le frémissement des vitres par le mouvement imprimé au wagon ait eu une certaine influence sur ce mode de cristallisation; mais ce qui plus particulièrement a fixé mon attention, c'est que partout où des lignes cristallines se sont produites à plusieurs millimè-

Digitized by Google

tres de distance de chaque côté de ces lignes, la vitre était demeurée transparente. L'eau condensée avait disparu. Est-ce par l'effet d'une attraction moléculaire de cristaux microscopiques formés? Est-ce par l'effet d'une capillarité facilitée par les vibrations susceptibles, comme on sait, de former des dessins très-variés sur des surfaces planes, ou enfin y a t-il eu un effet combiné de ces deux causes? Je dois ajouter que j'ai observé un phénomène analogue dans l'altération que subit souvent l'étamage des glaces. Lorsque les glaces étamées se couvrent d'étoiles ou se piquent, c'est le plus souvent l'influence de l'humidité et de la chaleur; ainsi, dans les pays chauds, l'altération des glaces est beaucoup plus prompte que dans les pays tempérés. Il y a là une condition qui doit faciliter la cristallisation de l'amalgame qui sert à l'étamage, et, en effet, on aperçoit, sans même avoir recours à une loupe, une certaine concentration de cet amalgame dans une partie centrale, et tout autour de ce noyau, qui est probablement plus riche en étain; dans un rayon qui peut dépasser un centimètre, il y a amincissement d'autant plus grand de la couche métallique qu'on approche davantage du centre. Quelle que soit l'opinion des chimistes et des géologues sur ces faits particuliers, en présence des nombreux exemples que j'ai cités, il reste incontestable que cette attraction moléculaire qui procède d'une loi générale des corps cristallisables joue un rôle important dans un grand nombre de phénomènes naturels, et qu'il importe d'en tenir compte dans l'étude géologique des productions minérales. »

— M. Henry Sainte Claire Deville présente au nom de M. Cailletet de nouvelles expériences sur la perméabilité du fer pour l'hydrogène à haute température, faites, non pas à Commercy, comme nous l'avons dit autrefois par erreur, mais dans les usines de fer de Châtillon-sur-Seine, appartenant à sa famille.

« Dans une précédente communication, j'ai montré à l'Académie qu'un tube de fer aplati, chauffé au rouge dans un foyer, laisse passer des gaz qui, en se condensant, ramènent le tube à sa forme primitive. Je me suis occupé de compléter ces expériences, en examinant la nature des gaz qui traversent les parois métalliques. En ouvrant sous un liquide un tube dans lequel les gaz se sont condensés, on peut les recueillir et les analyser; mais le volume ainsi obtenu est toujours très-faible, et partant, les erreurs d'analyse faciles à commettre. Au moyen d'un appareil très-simple, j'ai pu me procurer des gaz en quantité indéfinie et les recueillir par les procédés ordinaires.

« Cet appareil se compose d'un large tube en fer aplati et fermé à l'une de ses extrémités; un tube en cuivre de très-petit diamètre, que

Digitized by Google

je dois à l'extrême obligeance de M. H. Sainte-Claire Deville, est soudé à l'extrémité opposée.

« Ce système, placé dans un manchon de terre non vernie, a été chauffé au rouge dans un fourneau.

« La soudure était refroidie, ainsi que le tube de cuivre, qui laissait dégager un rapide courant gazeux.

« L'analyse des gaz a été faite dans l'eudiomètre. La détonation avec demi-volume d'oxygène ne laissait qu'un résidu insignifiant. C'était donc de l'hydrogène pur qui avait traversé les parois du tube de fer. J'ai constaté, en fixant l'extrémité du tube de dégagement à un manomètre à air libre, qu'un tube de fer aplati, dont les parois avaient 2 millimètres d'épaisseur, reprenait sa forme primitive sous une pression de $0^m,54$ de mercure environ.

« En employant un appareil en fer dont les parois avaient une épaisseur totale de $0^m,024$, j'ai vu que la déformation n'avait plus lieu, et que sous une pression de $0^m,68$ de mercure l'absorption de l'hydrogène cessait de se produire.

« Il était intéressant de rechercher si le fer ne laisse passer l'hydrogène qu'à la température rouge, et j'ai pu constater qu'à froid et qu'à une température de 210° l'hydrogène ne traverse pas des lames de fer dont l'épaisseur n'est que de $\frac{1}{35}$ de millimètre.

« Par des recherches directes je me suis assuré aussi que ni l'azote ni l'oxyde de carbone pur et sec ne traversent le fer porté à une haute température. »

— M. Claude Bernard présente, au nom de M. Louis Grandeau, une note sur l'application de la dialyse à la recherche des alcaloïdes en général et de la digitaline en particulier.

« Les belles recherches de M. Graham sur la diffusion moléculaire ont doté l'analyse chimique de procédés précieux pour la séparation de certains corps. La toxicologie et la chimie physiologique en particulier tireront un grand profit des méthodes de dialyse imaginées par le savant anglais. Je poursuis, dans cette voie, depuis plusieurs mois, au laboratoire de médecine du Collége de France, des études dont je demande à l'Académie la permission de lui communiquer les principaux résultats, afin de me réserver la possibilité de continuer ces recherches longues et assez délicates.

« M. Graham a fait voir qu'on peut, à l'aide de la dialyse, déceler de très-petites quantités de certains poisons, notamment d'acide arsénieux et de strychnine, mélangés à des matières organiques de diverse nature. J'ai, de mon côté, expérimenté déjà par la morphine, la brucine et la digitaline.

« 1° *Dialyse de la digitaline.* — On place dans le dialyseur

Digitized by Google

100 gr. d'eau distillé tenant en dissolution 0ᵍ,01 de digitaline pure. Après vingt-quatre heures, on suspend la dialyse ; le liquide contenu dans le vase extérieur est évaporé avec précaution, à siccité, dans une capsule de platine tarée. Il laisse un résidu pesant exactement 0ᵍ,01, doué d'une saveur amère et présentant les caractères de la digitaline, caractères sur lesquels je reviendrai tout à l'heure. La liqueur restant dans le dialyseur est également évaporée à siccité dans une capsule de platine tarée ; elle se volatilise sans laisser de résidus. Toute la digitaline a donc passé dans le liquide dialysé.

« 2° *Dialyse d'urine contenant* 0ᵍ,01 *de digitaline.* — Dans 45 cent. cub. d'urine normale fraîche, on verse 2 cent. cub. d'une solution contenant 0ᵍ,5 de digitaline pour 100 gr. d'eau : après dix-huit heures, on suspend la dialyse et l'on évapore à siccité le liquide du vase extérieur (environ 500 cent. cub.) Le résidu à peine coloré est repris par l'alcool ; la solution alcoolique évaporée à sec présente tous les caractères de la digitaline, avec autant de netteté que le résidu de deux centimètres cubes de la dissolution normale de la digitaline. Le contenu du dialyseur est évaporé à part; le résidu est brun, on le reprend par l'alcool à 95° ; la solution verdâtre ainsi obtenue fournit des réactions qui décèlent la présence de traces de digitaline. La dialyse n'avait donc pas été complète.

« J'ai dû, dans le courant de cette étude préliminaire, chercher une réaction caractéristique autant que possible de la digitaline. On ne connaît jusqu'ici, comme réaction chimique propre à distinguer la digitaline des autres poisons végétaux que la coloration verte qu'on obtient en dissolvant cette substance dans l'acide chlorhydrique concentré. Cette réaction, comme on l'a fait remarquer, ne saurait être un indice certain de la présence de la digitaline, car plusieurs matières organiques colorent également en vert l'acide chlorhydrique concentré. L'action successive de l'acide sulfurique et de la vapeur de brôme me paraît, jusqu'ici, caractériser nettement la digitaline, même à de très-faibles doses. La digitaline pure se colore en brun, *terre de Sienne*, au contact de l'acide concentré ; cette coloration passe au rouge vineux au bout de quelque temps ; l'addition d'eau la fait virer immédiatement au vert sale. Lorsque, au lieu d'opérer sur un centigramme, par exemple, de digitaline solide et n'ayant pas encore été en contact avec aucun liquide, on soumet à l'action de l'acide sulfurique le résidu de l'évaporation de quelques gouttes d'une solution étendue de digitaline, la coloration est rose, couleur fleur de digitale. Lorsqu'on expose aux vapeurs de brôme la digitaline humectée d'acide sulfurique, le mélange se colore immédiatement au violet, dont la teinte varie du violet pensée le plus foncé au violet

Digitized by Google

mauve, suivant qu'on a affaire à plus ou moins de digitaline. La coloration manifestée par l'acide sulfurique et modifiée par les vapeurs de brome est des plus nettes avec le résidu de l'évaporation d'un centimètre cube d'eau contenant 0ᵍ005 de digitaline; elle est très-nette encore avec 0ᵍ0005 de cette substance vénéneuse. On peut la constater même avec des traces plus faibles de digitaline. Aucune des substances suivantes soumises à la même réaction ne m'a présenté ce caractère : morphine, ulevotine, codéine, narcéine, strychnine, brucine, atropine, solanine, salycine, santonine, vératrine, phlorizine, daturine, amygdaline, asparagine, cantharidine, caféine.

« 3° *Dialyse de morphine, de brucine et de digitaline mélangées à des matières animales.* — On prend l'estomac et les intestins d'un chien (quelques heures après la mort). On les fait macérer dans de l'eau à 25 ou 10° pendant 2 heures environ; on filtre sur une toile le liquide jaunâtre, très-odorant, résultant de ce traitement, on en fait quatre parts, de 250 cent. chacune; à la première, on ajoute 0ᵍʳ,04 de digitaline, à la deuxième, 0ᵍʳ,02 de brucine, à la troisième, 0ᵍʳ,02 de chlorhydrate de morphine; on laisse la quatrième intacte; on soumet séparément à la dialyse, les quatre liqueurs; après vingt-quatre heures, on évapore avec soin les liquides contenus dans les vases extérieurs; les résidus obtenus sont repris respectivement par l'alcool, pour déposer les sels minéraux (sels de soude et de chaux) qui ont été dialysés. Les réactifs ordinaires de la brucine (acide azotique) et de la morphine (acide azotique, perchlorure de fer, acide iodique) décèlent de la façon la plus nette la présence de ces alcaloïdes, dans les résidus des liqueurs alcooliques. La digitaline se retrouve également bien dans l'eau du premier vase. Quant au résidu de l'évaporation de la partie du liquide à laquelle on n'avait ajouté aucun alcali végétal, il est séparé en plusieurs parts, et essayé avec les réactifs employés pour reconnaître la brucine, la morphine, et la digitaline.

— L'Académie se forme en comité secret pour discuter les titres des candidats : 1° à la place d'associé étranger, devenue vacante par la mort de M. Mitscherlich; 2° à l'une des places de correspondant dans la section de physique. La commission spéciale avait mis au premier rang, sur la liste des associés, M. de la Rive; mais une très-nombreuse minorité, suscitée par les chimistes de l'Académie, voulait que M. Wœhler de Gœttingue fût mis au moins *ex æquo* avec le célèbre physicien de Genève; on n'a pas pu s'entendre, et la discussion a été renvoyée à lundi. Placé le premier sur la liste de la section de physique, M. Magnus, de Berlin, sera certainement élu.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

— MM. Claude Bernard, Léon Foucault et Wurtz ont été nommés, à l'unanimité, membres de la Société royale.

Soirée de la société royale astronomique. — La soirée donnée samedi dernier dans la salle Willis par M. Warren de la Rue, président de la société royale astronomique, a été très-brillante, et comptera parmi les merveilles de la saison. Les murs de la vaste salle étaient couverts de peintures ou de tableaux astronomiques, et les tables, disposées circulairement, regorgeaient d'appareils ou instruments en expériences. Presque toutes les illustrations de Londres étaient venues à ce noble rendez-vous de la science ; nous nommerons seulement S. Ém. le cardinal Wiseman, l'évêque Colenso, le comte de Caithness, lord Wrottesley, lord Wenleydale, sir Roderick Murchison, sir John Rawlinson, l'astronome royal, sir Wheatstone, etc. Dans cette longue liste nous ne trouvons qu'un nom français, celui de M. Rédier, l'habile horloger. Parmi les instruments un peu nouveaux, nous citerons la nouvelle lampe à magnésium de M. Roscoë, employée à produire des images photographiques, la photo-sculpture de M. Willème, exposée par M. Claudet; une photographie de la lune, de plus d'un mètre de diamètre, obtenue par M. Warren de la Rue; de nouvelles vues stéréoscopiques de notre satellite; de grands gyroscopes; le photo-héliographe destiné à l'observatoire de Wilna; un modèle du moteur électro-magnétique de M. How.

Conférences de M. Georges Ville à Vincennes. — M. Georges Ville a commencé, le dimanche 5 juin, ses conférences en plein vent au champ d'expériences de Vincennes près la station de Joinville-le-Pont ; et son succès, cette année, est plus grand encore que l'année dernière ; le nombre des auditeurs amenés par le chemin de fer et qui entourent le modeste chalet, dépasse cent cinquante. La leçon de dimanche prochain, 19 juin, sur l'efficacité des phosphates d'Espagne essayés en grand dans la Drôme, présentera un intérêt tout particulier, parce qu'elle ouvre de nouvelles voies à l'agriculture.

Commission supérieure des engrais. — M. Béhic, ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, a adressé à Sa Majesté l'Empereur, en date du 1er juin, un rapport dont voici les conclusions : .... Il m'a semblé qu'il y aurait avantage à nommer une commission qui serait appelée à donner son avis sur l'utilité et l'opportunité d'une loi destinée soit à prévenir, soit à réprimer les fraudes commises dans le commerce des engrais. Elle aurait notamment à examiner si l'atteinte qu'aurait à subir la liberté commerciale

Digitized by Google

par la législation nouvelle serait suffisamment motivée par la nature et l'importance des intérêts à sauvegarder.... Je demanderai à Votre Majesté, si elle daignait approuver la formation de cette réunion, de vouloir bien m'en réserver la présidence et de la composer comme il suit : Le ministre, président; Dumas, vice-président; Élie de Beaumont; Josseau, député; Heurtier, Lestiboudois, conseillers d'État; Bayle-Mouillard; de Raynal, premier avocat général; de Monny de Mornay; Dailly ; Valette, propriétaire dans l'Indre; Tisserand, chef de division au ministère de la Maison de l'Empereur; Bella, directeur de Grignon; Boussingault; Hervé-Mangon; Simon, chef de cabinet; Porlier, chef de bureau.

Concours régionaux. — Les lauréats de la prime d'honneur en 1864 ont été:

A Pau, madame la baronne Jacobi, à Lescar (Basses-Pyrénées); — à Tours, MM. Cail, à la Briche (Indre-et-Loire); à Rouen, Balay (Francisque), député, à Chatain-le-Cantal (Loire); — à Bar-le-Duc, le baron de Benoist, député, à Waly (Meuse); — à Draguignan, de Gasquet (Charles), à Salgner (Var); — à Napoléon-Vendée, MM. Majou de la Débuterie, à la Débuterie, près Chatonay (Vendée); — à Tulle, comte d'Ussel, à Neuvie (Corrèze); — à Périgueux, Durand de la Corbiac, à Bergerac (Dordogne); — à Grenoble, Bélin, fermier, à Charvieux (Isère); — à Melun, Garnot (Hilaire), à Villeroche (Seine-et-Marne); — à Épinal, Lequin, directeur de la ferme école de Lahayevaux (Vosges); à Evreux, M. Hébert, cultivateur, à Villers-en-Vexin.

Plusieurs de ces noms étaient déjà bien connus des agriculteurs. Pour eux la prime d'honneur, cette suprême récompense des travaux agricoles, a été le couronnement d'une série de succès antérieurs, soit dans les concours de leur région, soit dans les concours généraux ou universels.

Nouveaux rapports à établir entre clients et médecins, par le docteur Herpin, de Genève. — Nous nous faisons avec empressement l'écho d'idées dont l'utilité est manifeste, et la réalisation grandement désirable.

La substitution de l'abonnement annuel au mode de rétribution généralement usité changerait complétement le rôle du médecin. Ce nouveau rôle peut être caractérisé en deux mots : le praticien *prendrait charge de santé*... Que de malades plus promptement rétablis, que de vies sauvées, que d'infirmités, que de mutilations épargnées ! Vigilance, assiduité, réflexion, désir ardent de conquérir de nouvelles ressources curatives seront les conséquences nécessaires de cette responsabilité, si peu lourde aujourd'hui quand il y a appel

Digitized by Google

tardif, parcimonie de visites ou de consultations, influence morale insuffisante.

Tous les soins médicaux ne sont pas de nature à rentrer dans un abonnement ; mais il faut évidemment y comprendre : 1° les visites faites par le médecin au domicile du client ; 2° les consultations qu'il donne dans son cabinet ; 3° les opérations.

Les soins et conseils qui ne doivent pas, au contraire, être compris dans l'abonnement, sont : 1° les consultations du médecin ordinaire avec un ou plusieurs confrères ; 2° les accouchements avec les soins consécutifs ; 3° les visites nocturnes ; 4° les séances prolongées auprès d'un malade et les déplacements à des distances exceptionnelles...

Les personnes qui doivent être comprises dans un abonnement de famille, sont tous les commensaux ordinaires de la salle à manger et de l'office, c'est-à-dire les membres de la famille vivant en commun ; l'instituteur, l'institutrice ou la dame de compagnie s'il y a lieu ; enfin les domestiques.

Le taux de l'abonnement serait l'équivalent du salaire ou du gain de 3 à 6 journées pour tout travailleur. Ce seraient 3 1/2 à 7 jours d'appointements pour tout employé ou fonctionnaire, à traitement fixe ; ce serait enfin, le revenu, pendant le même temps, d'un propriétaire ou d'un rentier.

Il en résulterait, pour les divers degrés d'existence modeste, d'aisance, de richesse ou d'opulence que nous allons prendre pour exemple, les chiffres suivants :

20 à 40 fr. pour un industriel, un employé, un petit marchand, dont le gain annuel s'élève à 2000 fr.

100 à 200 fr. pour 10 000 fr. de revenu.

500 à 1000 fr. pour 50 000 fr. de revenu.

1000 à 2000 fr. pour 100 000 fr. de revenu.

Nul ne pensera qu'il soit possible de mettre sur le même pied de rémunération le praticien qui, par ses talents, ses travaux, son âge, sa vaste expérience, est arrivé à se placer aux premiers rangs de la hiérarchie professionnelle, et le médecin plus ou moins inconnu qui s'avance dans la carrière. Nos limites allant du simple au double, permettent d'avoir égard à ces différences de rang ; et rien n'empêcherait de dépasser la plus haute pour les praticiens hors ligne ; mais ceux-ci, livrés surtout à la consultation, ne s'astreindront que rarement à être médecins ordinaires des familles...

Résumons-nous : Dans le système proposé, nous demandons aux médecins un surcroît de labeur qui sera amplement compensé par un accroissement d'influence, de considération et de revenu. — Aux

Digitized by Google

clients nous imposons une modique augmentation de dépense qui leur sera largement rendue en longévité, en jours de travail ou de bien-être, en angoisses morales épargnées, en infirmités évitées. Si la balance ne leur paraît pas juste, nous les engageons à méditer un mot profond que nous disait un jour un vieux paysan : C'était en Savoie, cette terre classique du bon sens et de l'esprit naturel; il s'agissait d'un voisin de notre interlocuteur, mort récemment, victime de sa parcimonie en fait de soins médicaux; le défunt avait craint que les dépenses qu'exigeait le rétablissement de sa santé, n'introduisissent la gêne dans son ménage. — Ah! monsieur, nous dit à ce sujet le vieux paysan, il y a toujours plus d'argent que de vie.

Insectes et oiseaux. — Cette année comme les années précédentes, le bois de Vincennes est affreusement ravagé par les chenilles. Quelques semaines encore et les feuilles des chênes si touffus auront presque complétement disparu. A quelle cause attribuer cette série de désastres? M. le maréchal Vaillant nous communique à cette occasion une note écrite en 1853, mais qui n'a jamais été publiée :

« J'ai vu des forêts, ravagées cinq à six années de suite par les chenilles, principalement des forêts à essence de chêne; dès le mois de juin les branches étaient déjà dépouillées de toute verdure; les feuilles avaient été dévorées bien avant d'avoir acquis leur croissance, et le mal était si grand que l'existence même des arbres paraissait compromise! Eh bien, l'année où le fléau avait acquis les plus effrayantes proportions fut aussi celle où il devait prendre fin.

« Au printemps suivant, tout fut vert et admirablement feuillé; à peine les forêts présentèrent-elles encore quelques-uns de ces hideux phalanstères qui recèlent des milliers de petites chenilles; tous les autres avaient disparu. Par quelle cause ?.... Je ne le sais pas précisément; mais voici ce que j'ai observé. L'hiver précédent, et à deux ou trois reprises, la terre se couvrit tout à coup d'une épaisse couche de neige. Je m'étais souvent demandé comment, dans de pareilles circonstances, nos petits oiseaux faisaient pour vivre? Les lapins rongent l'écorce des arbres; les lièvres peuvent gratter la neige et découvrir un peu d'herbe ou de blé... Mais des oiseaux, à la fois si faibles et pourvus d'un si grand appétit? Eh bien, pour plusieurs espèces du moins, je n'ai plus d'inquiétudes et je sais comment ils peuvent vivre quand la terre est couverte de neige. Je les ai vus se jeter sur les nids de chenilles dont je parlais tout à l'heure, les déchirer avec leurs becs et leurs pattes et en dévorer tous les habitants. Ils mettaient une sorte de rage dans cette opération, et l'on peut dire que si ce travail des oiseaux n'a pas été l'unique cause de la disparition presque totale des chenilles au printemps suivant, du

Digitized by Google

moins a-t-il contribué à en diminuer considérablement le nombre. Ainsi, indépendamment de tous les autres avantages précieux que l'agriculture lui reconnaît, la neige produirait encore le bon effet de sauver les arbres de nos forêts menacés de destruction par les chenilles.

« Cette observation que je dois au hasard, m'a fait penser qu'il suffirait peut-être d'un bon hiver s'établissant dans des conditions normales, c'est-à-dire en décembre et janvier, avec de la neige tenant bien et longtemps, pour arrêter les envahissements de l'oïdium. Qu'il soit cause ou effet de la maladie des vignes, on peut croire que si les saisons étaient moins déréglées qu'elles le sont depuis une dizaine d'années le fléau des cryptogames cesserait. Il y a trop longtemps que notre mère commune nous fournit du pain et du vin pour que tout d'un coup elle veuille nous priver de ses précieux dons. C'est une crise : cherchons par tous les moyens possibles à en diminuer l'étendue et la durée ; et quand même nous ne trouverions rien de bien efficace, ne nous décourageons pas. Encore une fois, *Providentia providebit.*

Secours aux blessés. — Dans un livre, intitulé : *Souvenirs de Solferino*, M. H. Dunant dépeignit éloquemment les horreurs de ce champ de bataille et émit le vœu que des soins libres et volontaires fussent organisés pour suppléer à l'insuffisance des soins officiels dont bien souvent les blessés ont à souffrir. Ce vœu fut relevé par la Société d'utilité publique de Genève, qui fit appel à tous les gouvernements. Tous s'empressèrent d'y répondre par une adhésion positive, et la plupart, Autriche, Bade, Bavière, Espagne, France, Grande-Bretagne, Hanovre, Hesse, Italie, Pays-Bas, Prusse, Russie, Saxe, Suède, Wurtemberg, confédération Suisse et ordre de Saint-Jean de Jérusalem, s'associèrent au comité génevois en envoyant des délégués *ad audiendum et referendum.* Une conférence internationale fut ainsi constituée, et les 26, 27, 28 et 29 octobre 1863 eurent lieu les séances. M. G. Moynier expose le projet de concordat élaboré par le comité génevois pour servir de point de départ à la discussion, dans laquelle l'esprit et les termes de chaque article furent étudiés avec une minutieuse attention; et, d'un consentement unanime, la rédaction suivante fut adoptée :

Art. 1er. Il existe dans chaque pays un comité dont le mandat consiste à concourir en temps de guerre, s'il y a lieu, par tous les moyens en son pouvoir, au service de santé des armées. Ce comité s'organise lui-même de la manière qui lui paraît la plus utile et la plus convenable ;

Digitized by Google

Art. 2. Des sections en nombre illimité peuvent se former pour seconder ce comité, auquel appartient la direction générale ;

Art. 3. Chaque comité doit se mettre en rapport avec le gouvernement de son pays, pour que ses offres de services soient agréées, le cas échéant.

Art. 4. En temps de paix, les comités et les sections s'occupent des moyens de se rendre véritablement utiles en temps de guerre, spécialement en préparant des secours matériels de tout genre, et en cherchant à former et à instruire des infirmiers volontaires.

Art. 5. En cas de guerre, les comités des nations belligérantes fournissent, dans la mesure de leurs ressources, des secours à leurs armées respectives; en particulier, ils organisent et mettent en activité les infirmiers volontaires, et ils font disposer, d'accord avec l'autorité militaire, des locaux pour soigner les blessés. Ils peuvent solliciter le concours des comités appartenant aux nations neutres.

Art. 6. Sur l'appel ou avec l'agrément de l'autorité militaire, les comités envoient des infirmiers volontaires sur le champ de bataille. Ils les mettent alors sous la direction des chefs militaires.

Art. 7. Les infirmiers volontaires, employés à la suite des armées, doivent être pourvus, par leurs comités respectifs, de tout ce qui est nécessaire à leur entretien.

Art. 8. Ils portent dans tous les pays, comme signe distinctif, uniforme, un brassard blanc avec une croix rouge.

Art. 9. Les comités et les sections des divers pays peuvent se réunir en congrès internationaux, pour se communiquer leurs expériences et se concerter sur les mesures à prendre dans l'intérêt de l'œuvre.

Art. 10. L'échange des communications entre les comités des diverses nations se fait provisoirement par l'entremise du comité de Genève.

Figures du kaléidoscope agrandies et reproduites par la photographie, par M. l'abbé Laborde. — « On sait quelle variété de figures présente un kaléidoscope, quand on le fait tourner sur lui-même; souvent l'on est surpris par des formes imprévues et très-curieuses que l'on regrette de voir disparaître.

J'ai cherché à les reproduire par la photographie, et voici les moyens que j'ai employés; je ne les donne pas comme excellents de tout point, car j'ai dû tirer parti des seuls objets que j'avais à ma disposition. Je me suis servi d'une petite chambre obscure pour quart de plaque munie de son objectif. Dans la rainure du châssis on fixe une planche assez épaisse, et percée en son milieu d'un trou dans lequel on introduit le kaléidoscope ; la petite ouverture par où l'on

Digitized by Google

regarde les figures doit être à l'intérieur, et l'axe de l'instrument exactement placé sur le prolongement de l'axe de l'objectif; on fait entrer celui-ci dans l'anneau situé sur le devant d'une chambre obscure à long tirage, et on le fixe dans cette position. Le tout est ensuite installé sur un plan incliné de telle sorte que la lumière du ciel éclaire directement les objets qui doivent se refléter dans les miroirs du kaléidoscope. Au lieu de faire tourner cet instrument pour produire des arrangements différents, il est plus facile d'appliquer sur l'extrémité extérieure de simples verres sur lesquels on a collé d'avance des objets de fantaisie. Les figures régulières qui en résultent viennent se peindre sur la glace dépolie de la chambre à long tirage, et l'on met au point sur les traits qui se présentent directement sans avoir été réfléchis; cette partie est naturellement plus éclairée que les autres. Il faut quelques minutes de pose pour reproduire sur une glace collodionnée l'ensemble de la figure. On ne peut pas mettre au point les parties de l'image qui ont été plusieurs fois réfléchies, car elles se présentent à l'objectif comme si elles venaient de distances plus grandes; on le voit sur les figures qui sont jointes à cette note; elles manquent de netteté, et elles se ressentent également du défaut de planitude dans les miroirs.

Malgré ces imperfections, je crois avoir atteint le but que je me suis proposé, qui est de mettre sous les yeux de ceux qui s'occupent de vitraux, de papiers de tenture et d'ornementation en tout genre, des modèles très-variés que la photographie pourra donner par centaines.

Je ne passerai pas sous silence une autre application de cet instrument bien qu'elle soit en partie étrangère à la photographie. Sur le contour d'un disque de verre on colle à plat une foule d'objets différents, tels que papiers découpés, petites feuilles, mousses, lichens, etc..., on les met aussi près que possible de l'extrémité extérieure du kaléidoscope, et, par un mécanisme qu'il est inutile de décrire, on fait tourner lentement le disque qui les présente ainsi successivement aux miroirs inclinés; on voit alors se dessiner sur la glace dépolie une suite de figures changeantes, parmi lesquelles on peut choisir celles que l'on désire fixer par la photographie.

«Dans une obscurité profonde on peut les projeter sur une toile tendue, ce qui permet à plusieurs personnes à la fois de les voir. Il faut alors rapprocher le kaléidoscope de l'objectif, afin d'augmenter les dimensions et l'éloignement des images, et éclairer le disque d'une vive lumière; en un mot, c'est une lanterne magique dans laquelle on remplace les verres peints par le kaléidoscope. Si au lieu des objets collés sur le verre, on y applique des teintes diverses, entremê-

Digitized by Google

lées et jetées en quelque sorte au hasard sur le contour du disque, les figures revêtent alors le prestige des couleurs, et dans leurs évolutions inattendues flattent très-agréablement les yeux. »

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. le docteur Ch. Ozanam, *à Paris.* **Supériorité de l'homœopathie dans le traitement des maladies. (Preuves statistiques.)** — « Vous me permettrez de répondre en quelques mots à l'article inséré dans votre dernier numéro sous le titre d'*Explication des succès de l'homœopathie.* Rappelant les travaux du docteur Dietl, de Vienne, M. le docteur Grazia soutient que *l'homœopathie n'est autre chose que l'expectation, et que c'est là ce qui explique ses succès.* Et pour preuve il montre une statistique des pneumonies où l'on remarque les résultats suivants (tome V, p. 275) :

Traitement par la saignée.	7	morts sur	80	cas
Par le tartre stibié.	22	id. sur	106	
Par l'expectation.	14	id. sur	189	

« Il me semble d'abord que ce calcul n'indique qu'une chose : la supériorité de l'expectation sur la médecine ordinaire, puisque c'est là seulement que l'on a puisé les éléments de conviction.

« S'il en était réellement ainsi, il faudrait renoncer à la médecine. Traiter les malades serait un crime, puisque ce serait doubler immédiatement les chances de mort. Mais heureusement il n'en est point ainsi. Des relevés statistiques, limités à une seule année, ont pu produire ce mirage de la guérison spontanée pour une des maladies aiguës qui font le plus de victimes, et le chiffre de 31 morts sur 100 par l'expectation est bientôt venu remplacer le chiffre de 7 pour 100 annoncé d'abord par Dietl[1].

« Voici les chiffres de ces tristes expérimentations :

Dr Dietl.	7,4	pour 100 en	1849
Idem.	9,2	—	1852
Idem.	20,7	rapport officiel	1854
Dr Bordes.	22,0	— —	1855
Dr Schmidt[2].	23,0	pour 100	
Dr Brandes[3], de Copenhague.	31,0	pour 100	

« Tels qu'ils sont, ces chiffres prouvent déjà une chose, c'est qu'on meurt dans une proportion énorme, 19 pour 100 en moyenne, et jusqu'à 31 pour 100, c'est-à-dire un tiers, dans la pneumonie non

[1] Dr Jousset, *Art médical*, t. XVI, p. 173-186.
[2] *Gazette médicale de Paris*, 20 avril 1859.
[3] *Virchows arch.* xv, 3-4 heft. p. 210.

Digitized by Google

traitée, et que l'expectation des Dietl, Schmidt, Bordes, etc., doit être abandonnée si l'on ne veut se rendre coupable d'*homicide par omission*.

« Comparons maintenant la pneumonie traitée par l'expectation avec la pneumonie traitée par l'homœopathie. — Les travaux de Bourgeois[1], d'une part, et ceux de J. P. Tessier et de P. Jousset[2], de l'autre, nous fourniront les éléments de conviction.

« Avec l'expectation, la première amélioration dans la maladie ne se montre pas avant le huitième jour; la *résolution commence* après le dixième, et se termine le *plus souvent* le vingt-huitième jour.

« Avec le *traitement homœopathique*, l'amélioration commence vers le troisième ou quatrième jour. La résolution *complète* de l'hépatisation est obtenue (44 fois sur 48 cas) du huitième au quatorzième jour.

« Par l'expectation, on perd 19 malades sur 100. — Par l'*homœopathie* Tessier n'a perdu qu'un malade sur 39 pneumonies, ce qui donne moins de 3 pour 100[3].

« Mais prenons des résultats plus généraux encore et qui embrassent toute espèce de maladie, laissant ainsi moins de chances à un hasard heureux.

« Trois années d'expériences prudentes instituées à l'hôpital Sainte-Marguerite par Tessier, et comparées aux résultats des autres médecins distingués du même hôpital, MM. Valleix et Marotte, ont démontré la supériorité de l'homœopathie[4].

	TRAITEMENT HOMŒOPATHIQUE.		TRAITEMENT ALLOPATHIQUE.	
années	malades traités	morts	malades	morts
1849	1292	126	1087	169
1850	1777	138	1195	107
1851	1674	135	1442	135
Total en 3 ans :	4743	399	3724	411

« Ainsi, le traitement homœopathique a donné une mortalité moindre d'*un quart*, et il a guéri plus rapidement, puisqu'il a permis de soigner 1000 malades de plus dans le même laps de temps. Voilà où conduit la véritable science, la statistique sérieuse.

« Pourquoi donc *se passionner* au lieu d'*étudier?*

« Pourquoi *nier* au lieu d'*examiner?* Une seule preuve ne vaut-elle pas mieux que beaucoup d'injures? Mais Fontenelle l'a trop bien dit : *La vérité est un coin qu'il faudrait faire entrer par le gros*

[1] Bourgeois, d'Étampes. — *Union médicale*, 8 janvier 1860.
[2] P. Jousset, *Art médical*, t. XVI, p. 259.
[3] Tessier, *Recherches cliniques sur la pneumonie et le choléra.*
[4] Tessier, *Relevé des malades traités par l'homœopathie à l'hôpital Sainte-Marguerite.* Paris, 1852, in-8, br.

Digitized by Google

bout, et nous savons tous que *les pires sourds sont ceux qui ne veulent pas entendre.* »

M. Fr. Donny, *professeur de chimie à l'université de Gand.* **Essai des huiles.** — « Ayant été souvent dans le cas d'analyser des huiles, je me suis servi, à différentes reprises, d'un procédé que je crois nouveau et qui offre un certain intérêt, à raison de sa grande simplicité. Voici en quoi il consiste :

Je suppose qu'il s'agisse de comparer entre elles deux espèces d'huiles. On commence par colorer très-légèrement en rouge l'un des deux échantillons, ce qui se fait aisément au moyen de l'orcanette. On introduit ensuite, à l'aide d'une pipette, une petite quantité de cette huile colorée dans la masse du second échantillon. Si l'on opère avec précaution, l'huile colorée se présentera sous la forme d'une petite sphère plus ou moins régulière, suspendue dans la masse liquide.

A partir de ce moment, on observera l'un des trois phénomènes suivants :

Ou bien l'huile dont se compose la petite sphère sera d'une nature plus dense que le reste du liquide, et alors la goutte gagnera le fond du vase. Dans ce cas, les deux échantillons d'huiles ne sont pas de même nature.

Ou bien les deux espèces d'huiles auront exactement le même poids spécifique, et alors aucun déplacement n'aura lieu : la sphère liquide ne tendra ni à monter ni à descendre. Ce cas se présente toutes les fois qu'on opère sur des huiles de même espèce.

Ou bien, enfin, la sphère sera spécifiquement plus légère que l'huile dont elle est entourée, et alors elle gagnera la surface de la masse liquide. Ici, comme dans le premier cas, les deux échantillons d'huiles sont de nature différente.

Comme on le voit, ce procédé présente une certaine analogie avec le procédé Lefèvre, car tous les deux sont basés sur la différence de densité des huiles, et cette nouvelle manière d'opérer n'offrirait aucun intérêt, si elle n'était susceptible de fournir des indications là où l'emploi des procédés ordinaires devient presque impossible.

D'abord, elle permet d'opérer sur des quantités minimes de matière : avantage incontestable, surtout dans le cas où il faut se procurer soi-même un échantillon-type, par la compression des graines oléagineuses du commerce.

En second lieu, les résultats de l'essai sont toujours les mêmes, quelles que soient les températures auxquelles on opère, et on parvient ainsi à supprimer l'emploi fastidieux du thermomètre ; ce qui n'est pas possible quand on établit les densités au moyen d'aréomètres

Digitized by Google

ou de balances. Il faut seulement éviter l'action du rayonnement direct d'une source de chaleur, et en général toute variation brusque de température ; car il pourrait en résulter des courants ascendants et descendants ou d'autres complications susceptibles de troubler l'expérience.

M. Calla, *à Paris.* **Pile Maiche.** — « Pour répondre à votre désir et encourager des travaux vraiment intéressants, j'ai soumis à plusieurs essais la pile de Bunsen modifiée par M. Maiche fils. Ce qui caractérise la nouvelle pile, c'est la substitution du fer au zinc et la suppression de l'acide sulfurique. Le vase poreux dans lequel on place le charbon reçoit de l'acide azotique ordinaire; M. Maiche y ajoute un petit couvercle de porcelaine dans lequel est pratiquée une ouverture qui laisse passer le charbon ; par là il arrête en grande partie les émanations nitreuses qui rendent si désagréable l'emploi de la pile de Bunsen. D'ailleurs, l'expérience prouve que même en supprimant le couvercle, le dégagement de vapeurs nitreuses est bien moins fort que dans cette dernière; ce qu'on peut s'expliquer aisément.

Lorsqu'on acidule l'eau du vase extérieur avec de l'acide sulfurique, c'est aux dépens de l'eau que le métal s'oxyde; l'acide ne fait que provoquer l'oxydation ; de sorte que l'hydrogène mis en liberté se porte sur l'acide azotique du vase poreux, qu'il transforme en eau et acide hypoazotique :

$$Zn + SO^3, HO = ZnO, SO^3 + H$$
$$AzO^5 + H = HO + AzO^4$$

« Avec l'acide chlorhydrique le résultat serait le même, car il se formerait du chlorure de zinc et il se dégagerait toujours de l'hydrogène.

« Mais, au lieu d'employer l'acide sulfurique, M. Maiche acidule l'eau extérieure avec de l'acide azotique, substance plus oxydante que ne l'est l'eau, même en présence d'un acide; c'est donc lui qui fournit l'oxygène comme le montrent les formules relatives à l'action de l'acide azotique étendu sur les métaux. — Si l'on emploie un métal tel que le cuivre, le mercure ou l'argent, le seul gaz obtenu est le bioxyde d'azote :

$$3Cu + 4AzO^5 + aqua = 3\,(CuO, AzO^5) + AzO^2 + aqua.$$

Mais des métaux plus oxydables, tels que le zinc et le fer, réduisent plus complétement l'acide azotique, et donnent du protoxyde d'azote :

$$4Fe + 3AzO^5 + aqua = 4\,(FeO, AzO^4) + AzO^3 + aqua.$$

« Dans tous les cas, il ne dégage pas d'hydrogène; la formation du protoxyde d'azote AzO, au lieu du bioxyde AzO^2 est moins heureuse, car ce dernier gaz, soit qu'il se dégage dans l'air, soit qu'il se porte

Digitized by Google

sur l'acide azotique du vase poreux, reformerait de l'acide hypoazotique qu'on veut éviter :

$$AzO^2 + 2O = AzO^4$$
$$AzO^3 + 2AzO^3 = 3AzO^4.$$

Si, théoriquement, les choses se passent de cette façon, plusieurs circonstances font qu'il se dégage toujours un peu de gaz hypoazotique. L'acide azotique du commerce contient généralement un peu d'acide chlorhydrique et d'acide sulfurique ; ces deux acides, en agissant sur le fer, donnent de l'hydrogène qui reproduit les actions indiquées plus haut ; de plus, on sait que la lumière et la chaleur suffisent pour décomposer l'acide azotique en gaz hypoazotique et oxygène; quelques chimistes ont même remarqué que si l'acide est par trop étendu, l'eau est légèrement décomposée ; mais son hydrogène se combine presque entièrement à l'azote, car on trouve dans les liqueurs des sels ammoniacaux ; une quantité d'hydrogène bien minime, il est vrai, peut cependant réduire l'acide azotique du vase poreux; qu'on y ajoute l'influence du courant électrique, quand le circuit est fermé, et l'on comprendra facilement qu'il est impossible, en pratique, d'éviter la formation de petites quantités de vapeurs nitreuses ; aussi M. Maiche a-t-il soin de les arrêter presque totalement par le couvercle du vase poreux. Il y a donc là un progrès réel sur lequel j'ai dû insister, sachant combien la formation des vapeurs nitreuses limite l'emploi de la pile de Bunsen. Cet avantage eût certainement été bien apprécié de feu M. Despretz lorsqu'il préparait ses piles monstres de 800 éléments.

« Mais ce n'est pas le seul mérite de la nouvelle pile ; elle est encore remarquable par sa constance. Au zinc de la pile de Bunsen M. Maiche a préféré substituer le fer ; avec le zinc l'action eût été trop vive et l'acide du vase extérieur trop vite épuisé, ce qui aurait diminué la constance du courant ; par contre, la force électromotrice du fer au contact des acides est moindre que celle du zinc, comme il résulte des expériences précises de M. Becquerel sur les forces électromotrices des métaux ; il faut encore reconnaître que la suppression de l'acide sulfurique retranche de la force électromotrice totale du couple la force électromotrice partielle qui naît entre les deux acides et qui s'ajoute ordinairement à celle qui se produit au contact du métal et l'eau acidulée. Le couple modifié semblerait donc de ce côté inférieur à l'ancien ; mais, si l'on mesure les quantités de gaz dégagées pendant le même temps, dans le même voltamètre et dans les mêmes conditions, on trouve une différence presque insignifiante. Ce fait m'a porté à mesurer plus exactement la force électromotrice du nouveau couple ; j'ai employé les trois méthodes de Fechner, Wheatstone

Digitized by Google

et celle d'opposition de M. J. Regnauld ; les expériences ont fourni comme moyenne le nombre de 0,80, la force de l'élément Bunsen étant 1 ; la différence m'a paru tenir principalement à la suppression de l'acide sulfurique ; mais cette légère infériorité est largement compensée par les avantages indiqués précédemment et par la constance de la pile.

« Les résultats qu'elle m'a donnés sous ce rapport ont dépassé mon attente et la démontrent très-supérieure à la pile de Bunsen ; en y réfléchissant, on s'aperçoit en effet que le faible dégagement de vapeurs nitreuses est comme un témoin de la lenteur avec laquelle l'acide azotique se décompose lorsque le circuit est ouvert. La pile de dix éléments qui a été mise à ma disposition a été employée à des expériences très-variées ; des bobines d'induction de Ruhmkorff ont marché tout aussi bien qu'avec des éléments Bunsen ; un moteur électro-magnétique de moyenne grandeur a parfaitement fonctionné avec huit de ces éléments associés en quantité ; j'ai laissé quatre éléments montés un mois entier sans renouveler l'acide ; au bout de ce temps ils faisaient encore marcher normalement des appareils télégraphiques séparés par une résistance extérieure de 16 kilomètres ; ils donnaient encore à un électro aimant à deux branches (*de 12 centimètres de hauteur et dont les bobines avaient* 85^{mm} *de diamètre, fil de cuivre de* 1^{mm} *de diamètre*) une aimantation assez puissante pour supporter le poids d'un homme. Cette pile paraît donc la plus constante parmi celles qui donnent un courant puissant ; car on ne peut pas la comparer aux piles à sulfate de cuivre et autres du même genre destinées à d'autres usages pour lesquels il faut des courants constants pendant plusieurs mois, quoique bien plus faibles relativement. Pour produire de la lumière à des intervalles de temps assez rapprochés, elle sera certainement supérieure à la pile de Bunsen, puisqu'elle garde plus longtemps sa force normale. Toutefois, je dois ajouter que, pour lui conserver ses qualités, il est bon de nettoyer les cylindres de fer tous les trois jours, opération très-facile, vu que les dépôts ferrugineux ne sont pas adhérents au fer ; il faut aussi, dès que ces dépôts se forment abondamment et tombent au fond du vase, les enlever et renouveler la moitié de l'eau ; si l'on néglige cette précaution, ils se précipitent sur les vases poreux, dont ils obstruent les pores et augmentent la résistance ; on peut, du reste, dans le cas où ils se formeraient, les enlever aisément en plongeant les diaphragmes dans de l'eau aiguisée d'acide sulfurique.

« Dès qu'on a à sa disposition de l'eau chargée d'azotate de fer, on peut se dispenser de mettre de l'acide azotique dans le vase extérieur quand on monte la pile, pourvu que les cylindres de fer aient été

Digitized by Google

nettoyés au préalable ; sinon on commencerait par les laver à l'acide sulfurique.

« Pour me résumer, je pense que la pile de M. Maiche ne peut remplacer qu'avantageusement celle de Bunsen dans la plupart des applications de cette dernière ; on peut excepter le cas assez rare où l'on voudrait avoir rapidement un courant très-puissant et de courte durée. Il n'y a pas à reculer devant le changement de matériel puisqu'il est le même, sauf les cylindres de zinc, que personne n'hésitera à remplacer par ceux de tôle de fer, beaucoup plus économiques et dont l'usure est lente et uniforme, tandis que les cylindres de zinc se criblent de trous après un certain temps de service. Tous ces avantages me font espérer que, sitôt connue et éprouvée, elle sera préférée à la pile de Bunsen. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 13 juin 1864.

Son Excellence le Ministre de l'instruction publique autorise l'Académie à prélever sur les reliquats du prix Monthyon une somme de 1500 francs, mise à la disposition de M. Lartet, pour la continuation des fouilles dans les cavernes à ossements du Midi.

— MM. Selim-Ernest Maurin et Auguste Roussin, pharmaciens, font hommage d'une brochure intitulée : « *Des eaux potables* de la ville de Marseille, au point de vue de l'hygiène. » Marseille est alimentée par des eaux de sources locales, des eaux amenées des environs et des eaux dérivées de la Durance ; les auteurs étudient tour à tour les propriétés organoleptiques et chimiques de ces trois eaux, et l'influence qu'elles exercent sur la santé de ceux qui en font usage. Ne parlons ici que des eaux dérivées de la Durance, la plus grande source actuelle d'eau potable à Marseille. Elle est de bonne qualité ; le défaut de fraîcheur en été et la trop grande fraîcheur en hiver demandent à être corrigées. Son principal vice est la quantité considérable de matières étrangères insolubles (4 kilogr. 179 par mètre cube) qu'elle tient en suspension. Il faut nécessairement la filtrer ; or, disent MM. Maurin et Roussin, filtrer une eau c'est l'altérer, parce que le filtre dépouille l'eau de l'air interposé et de l'acide carbonique libre qui constituent sa saveur et sa légèreté. Il est bon que la ville adopte comme moyen de clarification soit des bassins épurateurs, soit un radier caillouteux disposé le long du canal de distribution. En finis-

Digitized by Google

sant, les auteurs touchent à une question très-grave. L'abondance des eaux publiques de Marseille serait nuisible. Un changement notable se serait produit dans les conditions météorologiques et médicales. Les journées seraient plus humides ; on noterait plus de brouillards ; le nombre des chloroses, des fièvres intermittentes, des fièvres pernicieuses se serait accru considérablement ; le terrain de la banlieue serait sursaturé d'eau. Le vice provient de ce que l'eau bienveillante que Marseille réclamait n'est pas dispensée avec précaution, mais coule avec profusion et s'infiltre pour ainsi dire malgré nous.

— M. Jules Lefort demande qu'on ouvre un paquet cacheté déposé par lui le 29 décembre et constatant qu'il avait avant M. Grandeau appliqué la dialyse à la recherche de la digitaline, et constaté qu'elle passe à travers la membrane de parchemin végétal. M. Bussy donne lecture de ce pli cacheté qui renferme, en outre, des remarques intéressantes sur deux sortes de digitalines : l'une préparée exclusivement en Allemagne, l'autre préparée en France par le procédé de MM. Homolle et Quevenne. La première est indissoluble, et se colore très-peu en vert par l'acide chlorhydrique ; la seconde est relativement insoluble, et, traitée par l'acide chlorhydrique, elle prend une couleur verte foncée ; cet excès de coloration et cette insolubilité relative semblent être pour M. Jules Lefort un signe de pureté. En outre la digitaline traitée par l'acide chlorhydrique prend l'odeur caractéristique des feuilles de digitale, et c'est un des plus sûrs moyens de la reconnaître.

— M. Strauss-Durckheim, à l'occasion du céci-règle de M. Duvignau, rappelle qu'il a lui-même conçu et fait fonctionner dans l'établissement des jeunes aveugles un instrument du même genre qui lui semble plus avantageux encore.

— M. Grosselin fait hommage d'un globe terrestre appelé par lui globe *métrique*, et construit dans le but non seulement de faciliter l'enseignement de la géographie, mais d'arriver à une prompte et facile appréciation des distances. Laissons parler M. Grosselin.

« Devant m'arrêter à une grosseur moyenne, j'ai été amené à prendre une circonférence de 80 centimètres qui correspond à un diamètre d'à peu près 26 centimètres. La terre ayant une circonférence de 40 000 000 de mètres, le rapport entre celle-ci et celle de mon globe est aussi simple que le rapport de 2 à 1, c'est-à-dire que 2 millimètres correspondent exactement à 10 myriamètres ou 100 kilomètres. Rien n'est dès lors plus facile, par l'application d'une mesure métrique flexible (baleine, acier, papier) où seront marquées les subdivisions d'un décimètre, que d'arriver immédiatement à l'estimation

Digitized by Google

de toutes les distances possibles. Il suffit de diviser par 2 le nombre de millièmes trouvé, calcul facile à faire de tête, et d'y ajouter un zéro pour avoir le nombre de myriamètres qui sépare les points dont il s'agit. Ainsi a-t-on 46 millimètres, on a pour la moitié 23 ; ajoutons un zéro, on trouve 230 myriamètres, ou, avec un zéro de plus, 2 300 kilomètres. Pour parler le langage scientifique, l'échelle adoptée étant de $\frac{1}{50\,000\,000}$, soit $\frac{2}{100\,000\,000}$, soit encore 2 millimètres pour 100 kilomètres, il suffit, pour avoir la distance de deux points en kilomètres, de la mesurer en fractions de mètres, puis de reculer la virgule de cinq rangs vers la droite, dans la fraction décimale ainsi obtenue et divisée par 2. Par exemple, une longueur de $0^{m},028$ donnera $\frac{2\,800}{2} = 1\,400$ kilomètres.

« Voulant donner à ce nouveau globe toute la clarté désirable, je n'ai reculé devant aucun sacrifice pour en faire une œuvre soignée. Pour la partie scientifique, les plus récentes découvertes dans les différentes parties du monde ont été consultées; et, quant à l'exécution matérielle, j'ai mis à contribution les procédés les plus nouveaux. L'hydrographie est imprimée en bleu, l'orographie en bistre, la lettre est en noir. On saisit parfaitement d'un seul regard toutes les eaux, mers, fleuves et lacs; et toutes les ramifications de montagnes se distinguent nettement dans les terres. »

— Dans un troisième mémoire, M. Trémaux communique de nouveaux faits à l'appui de sa grande thèse de la transformation de l'homme à notre époque, et des conditions qui amènent cette transformation.

« Dans notre première communication nous avons dit, et chacun sait, que l'Afrique septentrionale contient d'assez beaux peuples faiblement brunis. Si nous examinons la formation géologique de cette zone africaine, nous voyons, en effet, qu'elle est avantageusement composée. L'Égypte offre des terrains récents dans des conditions toutes particulières. Tripoli est moins bien partagée, moins généralement fertile, mais elle offre pourtant d'assez grandes surfaces de bon sol. La régence de Tunis est en partie parsemée de montagnes plus ou moins anciennes; mais elle offre des bassins d'une grande fertilité, qui furent jadis, au moyen de barrages sur les rivières, un grenier d'abondance pour Rome. L'Algérie est bien partagée, quoique le manque d'eau s'y fasse sentir sur beaucoup de points. Toutefois, la Kabylie est la région qui offre le moins de souplesse à la civilisation; c'est aussi elle qui contient le plus de montagnes anciennes. On le voit, cet ensemble présente les mêmes coïncidences de terrain et de type que les pays que nous avons déjà examinés.

Digitized by Google

« En quittant la haute Égypte pour pénétrer en Nubie, les terrains d'alluvion du Nil sont considérablement réduits, et l'on rencontre de temps à autre des zones granitiques. Le peuple aussi a plus de rudesse que les Égyptiens. Dans la région sud du désert de Korosko, les terrains anciens se montrent assez fréquemment. A partir d'Abou-Hamed, les pluies commencent à mêler leur action à celle d'un soleil *plus* vigoureux; aussi nous y voyons un peuple non nègre, mais d'un *teint* déjà très-foncé et dont les cheveux ont perdu de leur longueur. Les régions les plus favorisées sont celles de Napata, Méroé et Naga, où les terrains plus anciens cèdent la place aux grès, molasse, feldspathique, quartzeux et ferrugineux, où l'on voit des poudingues (macigno), des calcaires argileux et quelques surfaces de riches alluvions. Ce sont ces pays aussi qui présentent les principaux centres de civilisation. Mais, bien que cette civilisation ait pour ainsi dire été apportée toute développée de l'Égypte, jamais l'art sur ce sol ne fut aussi pur ni aussi avancé. Kartoum n'est qu'une Babel moderne de laquelle on ne saurait tirer aucune induction. Le Sennâr offre, entre autres, le type Foun, qui est, comme nous l'avons dit, très-rapproché de celui des nègres. Pourtant ce peuple n'est pas d'origine nègre, et, de plus, il habite en partie les bords du fleuve Bleu, qui présentent beaucoup de tuf calcaire et de conglomérat empâté aussi de calcaire tuffeux, recouvert d'un sol sablonneux. Entre ces terrains s'interposent quelques riches alluvions qui produisent des forêts d'une grande beauté; seulement il est à remarquer, d'un autre côté, que les Foun redescendirent naguère des régions primitives du sud, et que dans le Sennâr ils ont encore un pied, dans de semblables régions, qui se montrent aux monts Mouil, que l'on aperçoit depuis les bords du fleuve: double raison pour laquelle le type n'a pu reprendre son ancien caractère. L'on voit aussi pourquoi l'on rencontre là des villages ou tribus d'aspects très-différents.

« Plus haut, vers le Fa-Zoglo, nous avons dit que l'on voyait un peuple arabe ou arabo-berber encore peu déformé; pourtant les montagnes primitives qui renferment des nègres purs, sont à petite distance du fleuve; mais aussi ces deux peuples sont complétement étrangers l'un à l'autre; le premier habite les bords du fleuve, le second ne quitte pas ses montagnes primitives; il y a plus, la nécessité de se défendre contre des voisins plus intelligents l'oblige à occuper non les vallées ou plaines qui entourent ces régions, mais les montagnes même les plus escarpées qui servent de fortifications naturelles. Aussi, je ne connais aucun endroit où deux types soient aussi nettement tranchés, quoique à une aussi faible distance l'un de l'autre. Hommes et animaux changent en même temps; les moutons

Digitized by Google

au bord du fleuve ont encore de la laine; dans les montagnes, ils sont couverts de poil.

« Disons aussi que par régions primitives nous n'entendons jamais l'exclusion complète d'autres formations, sans quoi l'homme ne pourrait y vivre. Ainsi font les crétins des Alpes, de l'Auvergne, des Pyrénées, de la Bretagne et d'autres montagnes anciennes, qui dégénèrent et perdent la fécondité après quelques générations, s'ils continuent à vivre dans des conditions trop défavorables. Pauvres peuplades qu'il est facile de sauver du fléau, d'autant plus terrible qu'on marche contre lui les yeux bandés. La commission sarde, qui n'a pu reconnaître la cause du mal, a pourtant constaté que, toute autre condition égale, le crétinisme est permanent dans les vallées étroitement encaissées de montagnes primitives, et seulement accidentel lorsque ces montagnes sont moins anciennes. Il semble qu'un fait de cette nature aurait dû mettre sur la voie de la grande loi qui nous éclaire aujourd'hui. La vallée, profondément encaissée, reçoit plus abondamment, en effet, le produit des désagrégations que les intempéries détachent de ses hauts rochers abrupts; de là le sol le moins élaboré par les transformations géologiques, et par conséquent le plus défavorable à l'homme, bien qu'il convienne à certains végétaux. Le crétinisme, qui emploie plusieurs générations à se produire, ne saurait disparaître par quelques années seulement de déplacement et de soins sur l'individu. C'est plutôt une constitution acquise qu'une maladie, et elle doit suivre la loi des transformations qui nous occupe, et qui ne paraît guère opérer plus vite dans un sens que dans l'autre. Il faut donc tout au moins, comme préservatif, ne pas vivre d'une manière permanente sur ce sol. »

—M. Henry Sainte-Claire Deville présente au nom de M. Mascart le résumé d'un mémoire sur la détermination des longueurs d'onde des rayons violets visibles ou invisibles.

« Au mois de novembre de l'année dernière, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie un dessin des raies obscures qui se trouvent dans le spectre solaire ultra-violet, et j'ai décrit la méthode qui m'a servi à les obtenir. J'ai obtenu récemment de meilleurs résultats, en substituant un prisme de spath d'Islande au prisme de quartz que j'avais employé d'abord; le spath semble laisser passer les rayons chimiques plus facilement encore, et la grande dispersion du spectre ordinaire permet de distinguer un nombre de raies beaucoup plus considérable. J'ai pu ainsi dessiner environ 700 raies obscures plus réfrangibles que la raie H; j'ai désigné quelques-unes des plus remarquables par les lettres L, M, N, O, P, Q, R, déjà employées par les différents physiciens qui se sont occupés de ce sujet, et j'ai

Digitized by Google

appelé S et T deux raies plus réfrangibles, situées dans une région qui n'avait pas encore été étudiée. Il est impossible de définir ces raies sans le secours d'une figure ; je renverrai donc à mon dessin, qui sera publié prochainement.

« Ce mode d'observation s'applique très-bien, comme je l'ai dit, à la mesure des indices de réfraction de ces différentes raies dans les *deux* spectres du quartz et du spath ; je ne rapporterai ici que les nombres relatifs au rayon ordinaire du spath, afin de donner une idée de l'étendue du spectre ultra-violet.

« Les longueurs d'onde des raies obscures du spectre solaire lumineux n'ont pas été mesurées depuis Fraunhofer, et les différentes valeurs qu'il a données sont assez peu concordantes pour qu'une nouvelle détermination soit nécessaire. On admet généralement, en France, les nombres que M. Babinet a déduits des expériences dans lesquelles Fraunhofer a étudié les lois des réseaux ; mais dans un mémoire postérieur peu connu, Fraunhofer s'est proposé spécialement de fixer les valeurs des longueurs d'onde, avec des réseaux beaucoup plus fins que ceux dont il s'était servi d'abord. Cette seconde série, qui présente avec la première des divergences notables, doit être adoptée de préférence, à cause de la précision des mesures, mais elle est incomplète ; j'ai cherché à la vérifier de nouveau, et à la compléter en y ajoutant la longueur d'onde d'une raie importante B, que Fraunhofer n'avait pas pu mesurer.

« J'ai eu à ma disposition un réseau très-remarquable construit par Nobert. Il est tracé sur verre au diamant, comme ceux de Fraunhofer, et l'intervalle de deux traits consécutifs est d'environ $\frac{1}{440}$ de millimètre. La déviation de la raie D dans le premier spectre est à peu près de 15°, et, comme le goniomètre avec lequel j'ai opéré permet d'apprécier 5″, on voit que l'approximation des mesures est de l'ordre des dix-millièmes. Les longueurs d'onde des rayons ultra-violets ont été déterminées avec le même réseau et la même précision. Le tableau suivant contient les résultats des expériences ; on a pris, dans les valeurs des longueurs d'onde, le millième de millimètre pour unité.

SPECTRE LUMINEUX.			SPECTRE ULTRA-VIOLET.		
RAIES.	INDICE ORDINAIRE DANS LE SPATH.	LONGUEUR D'ONDE.	RAIES.	INDICE ORDINAIRE DANS LE SPATH.	LONGUEUR D'ONDE.
A	1,65015	»	L	1,68706	0,58190
B	1,65296	0,68667	M	1,69966	0,57288
C	1,65446	0,65607	N	1,69441	0,55802
D	1,65846	0,5888	O	1,69955	0,54401
E	1,66354	0,52678	P	1,70276	0,55602
b	1,66446	0,51655	Q	1,70613	0,52856
F	1,66795	0,48596	R	1,71155	0,51775
G	1,67620	0,45075	S	1,71580	»
H	1,68330	0,59672	T	1,71959	»

Digitized by Google

« On voit d'abord, à l'inspection des indices, que les rayons solaires ultra-violets, à partir de la raie H, occupent dans le spectre ordinaire du spath une étendue plus grande que l'intervalle des deux raies extrêmes A et H du spectre lumineux. On peut donc, par la photographie, doubler l'espace qui renferme les rayons accessibles à l'expérience.

« La distance des deux raies, qui forment le groupe D, était d'environ 1′ dans le spectre du réseau : on pouvait donc les observer l'une et l'autre. J'ai trouvé, entre les longueurs d'onde correspondantes, un rapport très-voisin de celui qu'a obtenu M. Fizeau, par des expériences qui se prêtaient beaucoup mieux à l'évaluation de ce rapport.

« Quant à la détermination des valeurs *absolues* des longueurs d'onde, elle présente des difficultés d'un autre ordre. Les expériences de Fraunhofer conduisent au nombre 0,5888 pour la longueur d'onde de la raie D, mais il ne dit pas d'une manière explicite quelle est celle des deux raies du groupe sur laquelle ont porté ses mesures; et on ne peut pas s'en assurer par expérience, car on ignore si le pouce dont il s'est servi était exactement rapporté à la règle de Borda. En mesurant les dimensions du réseau, j'ai obtenu une valeur supérieure à la précédente, même pour la raie la plus réfrangible du groupe D. Toutefois, il faudrait, pour décider cette question, déterminer la valeur des petites divisions du mètre plus exactement qu'on ne l'a fait encore; j'ai donc adopté le nombre de Fraunhofer, et je l'ai appliqué à la raie la plus réfrangible du groupe, laquelle est un peu plus intense. Toutes les autres valeurs ont été comparées à celle-là, de sorte que le tableau précédent indique plutôt les rapports qui existent entre les différentes longueurs d'onde. D'ailleurs, ce sont ces rapports qu'il importe surtout de connaître pour les usages de l'optique physique.

« Les nombres renfermés dans ce tableau sont les moyennes de dix séries d'expériences très-concordantes. Je les crois exacts, à moins d'une demi-unité du quatrième chiffre significatif, si ce n'est peut-être pour les derniers rayons ultra-violets, dont l'observation est plus difficile. J'ai cependant conservé le cinquième chiffre, pour indiquer les cas dans lesquels il y a lieu de forcer celui qui précède.

« Je n'ai pas pu observer la raie A de l'extrême rouge, ni la raie S et T de l'autre extrémité du spectre. J'avais donné l'année dernière, pour la longueur d'onde de la raie A, le nombre 0,768, en admettant, d'après M. Kirchhoff, qu'elle coïncidait avec la raie rouge du potassium. Depuis cette époque, M. Kirchhoff a reconnu que la raie du potassium a un indice de réfraction plus faible, et, par suite une longueur d'onde plus forte que la raie A.

Digitized by Google

« Enfin, les nombres que j'ai obtenus sont, en général, un peu supérieurs à ceux que Fraunhofer a donnés dans sa seconde série d'expériences, ce qui porte à croire qu'il visait le milieu du groupe des deux raies D, au lieu de viser la plus réfrangible. C'est celle-là qu'il a désignée par la lettre D dans son dessin du spectre solaire. »

— M. Flourens prend aujourd'hui sous son patronage le vénérable docteur Turnbull dont nous avons parlé comme étant en possession d'un moyen inoffensif et efficace de rendre l'ouïe aux sourds-muets de naissance. L'illustre secrétaire perpétuel a eu la bonté de se rendre lui-même à l'hôtel du Louvre, et là il s'est assuré que M. Turnbull rendait réellement l'audition à certaines classes de sourds-muets. Il ne craint pas, en conséquence, de demander qu'une commission soit chargée de constater d'abord l'état de surdité actuelle des enfants dont la guérison sera confiée à M. Turnbull, puis leur état de guérison après une année écoulée. A l'objection qui lui est faite que l'Académie ne soumet pas à l'expérience les procédés secrets, M. Flourens s'empresse de répondre que M. Turnbull fera aux commissaires nommés, MM. Andral, Velpeau et Rayer, la confidence pleine et entière de ses moyens thérapeutiques.

— M. Flourens lit les lettres par lesquelles MM. Pouchet, Joly et Masset annoncent qu'ils seront à Paris le 15 juin pour se mettre à la disposition de la commission des générations spontanées, et faire toutes les expériences qui leur seront demandées.

— M. Victor de Luynes, chef du laboratoire de chimie de la Faculté des sciences de la Sorbonne, adresse une note sur l'hydrate de méthylène.

— M. Dumas, au nom de M. Morren, doyen de la Faculté des sciences de Marseille, présente le résumé d'un grand travail sur la loi de Mariotte sous de faibles pressions et sur la dissolution des gaz dans les liquides. Nous énumérerons avec soin les résultats curieux et importants obtenus par l'habile physicien, quand ils auront été confirmés par de nouvelles expériences. Dans la lettre d'envoi de sa note, M. Morren nous communique quelques détails intéressants sur l'azulène. « Je vous remercie, dit-il, de m'avoir mis en rapport avec MM. Gladstone et Piesse ; j'ai revu de près leur azulène, qui jouit de la singulière propriété de distiller avec sa couleur, cas exceptionnel, mais qui présente dans son ébullition une anomalie remarquable. Les soubresauts qui se produisent une fois que le gaz dissous a été chassé par la chaleur, entraînent toujours mécaniquement du liquide à l'état de vapeurs vésiculaires très-denses qui voyagent ainsi et sont entraînées vers les parties froides, au lieu où la condensation s'opère, et où, nécessairement, la couleur est conservée. De plus, la couleur

Digitized by Google

bleue de la vapeur, ou plutôt la couleur blanc-bleuâtre est due précisément à la particule bleue du liquide mécaniquement entraînée à la suite des soubresauts tumultueux. »

— M. Pasteur communique au nom de M. Gernez, attaché au laboratoire de physique de l'École normale, une note sur le pouvoir rotatoire des liquides actifs et de leurs vapeurs.

« Lorsque, en 1815, Biot fut conduit par le hasard à la découverte de la polarisation rotatoire dans les liquides, il reconnut aussitôt à ce phénomène remarquable tous les caractères d'une propriété dépendante de la forme individuelle des molécules. Parmi les expériences qu'il imagina pour mettre ce fait en évidence, la plus démonstrative consistait à volatiliser un liquide actif, l'essence de térébenthine, et à faire traverser la vapeur par un rayon de lumière polarisée. Après plusieurs essais infructueux, Biot réussissait enfin à constater l'existence du pouvoir rotatoire de la vapeur d'essence, lorsqu'une explosion et un incendie détruisirent ses appareils. Soit que cette expérience présentât trop de dangers, soit qu'elle parût d'une installation trop difficile, elle ne fut pas reprise depuis 1818. Il restait cependant à rechercher si le pouvoir rotatoire moléculaire est le même en grandeur et en direction dans la vapeur et le liquide qui l'a produite; il n'était pas sans intérêt non plus de déterminer la loi de dispersion des plans de polarisation des rayons de diverses couleurs sous les deux états : tel a été le but de mes recherches que je n'aurais sans doute pu exécuter sans les bienveillants encouragements de MM. Pasteur et Verdet, et les ressources que m'offrait le laboratoire de l'École normale supérieure.

« Quelques essais préliminaires entrepris sur les vapeurs d'essence de térébenthine et de camphre, à l'aide d'un tube de quinze mètres de longueur, chauffé par une série de becs de gaz, me permirent de constater que le pouvoir rotatoire se conservait dans les vapeurs avec le même sens que dans les liquides; quant à la grandeur de la rotation, elle était assez considérable pour me permettre de réduire à quatre mètres la longueur du tube, et de le disposer de manière que la température fût uniforme d'une extremité à l'autre : mais en opérant sur des liquides dont le pouvoir rotatoire est très-considérable, je reconnus que les nombres qui représentaient les pouvoirs rotatoires moléculaires des vapeurs étaient bien plus faibles que ceux qui correspondaient aux liquides condensés pris à la température ordinaire; je fus ainsi conduit à rechercher si le pouvoir rotatoire moléculaire de ces essences ne variait pas avec la température.

« Ces liquides ont été étudiés à diverses températures avec des appareils spéciaux et par des procédés dont on trouvera la description

Digitized by Google

ailleurs. Je ferai remarquer seulement que je me suis attaché à opérer sur des essences aussi homogènes que possible, et comme ces liquides s'altèrent toujours légèrement quand on les maintient pendant quelques heures à de hautes températures, j'ai commencé les déterminations à ces températures et j'ai continué par les températures inférieures.

« En représentant par (α) le pouvoir rotatoire moléculaire à la température t, on peut résumer par les formules suivantes les mesures prises jusqu'à 160° :

RAIES	ESSENCE D'ORANGE. — VALEURS DE (α).	ESSENCE DE BIGARADE. — VALEURS DE (α).	ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE — VALEURS DE (α).
C	$95°,40-0,0893t-0,000054t^2$	$92°,79-0,1041t-0,000106t^2$	$28°,29-0,003187t$
D	$115°,91-0,1237t-0,000016t^2$	$118°,55-0,1175t-0,000216t^2$	$56°,61-0,004437t$
E	$148°,82-0,1585t-0,000028t^2$	$155°,81-0,1667t-0,000198t^2$	$46°,29-0,006187t$
F	$180°,67-0,1979t-0,000001t^2$	$186°,89-0,2162t-0,000152t^2$	$55°,00-0,007000t$
G	$241°,20-0,2531t-0,000181t^2$	$249°,33-0,2638t-0,000405t^2$	$71°,01-0,008437t$

« Le pouvoir rotatoire moléculaire peut donc être exprimé en fonction de la température par la formule parabolique $a-bt-ct^2$, c étant très-petit pour les essences d'orange et de bigarade et sensiblement nul pour l'essence de térébenthine.

« Si l'on compare les valeurs de (α) pour une même température et pour les divers rayons du spectre, on reconnaît que les essences d'orange et de bigarade s'éloignent bien plus que l'essence de térébenthine de la loi de la raison inverse du carré de la longueur d'ondulation, le produit de (α) par λ^2 varie en effet de la raie C à la raie G d'environ $\frac{1}{7}$ de sa valeur pour les essences d'orange et de bigarade, tandis que la variation dans le même cas n'est que de $\frac{1}{15}$ pour l'essence de térébenthine.

« Si l'on prend le rapport des pouvoirs rotatoires pour un même rayon à deux températures quelconques, on trouve qu'il est le même quel que soit le rayon du spectre que l'on considère; on en déduit aisément que la loi de dispersion des plans de polarisation des rayons de diverses couleurs se conserve la même pour toutes les températures.

« Les liquides précédents, ainsi que le camphre, ont été amenés à l'état de vapeur dans un tube de quatre mètres de longueur, entouré d'un manchon contenant de l'huile que l'on pouvait porter à des températures quelconques au moyen d'une série de becs de gaz. J'ai mesuré les rotations produites par cette colonne de vapeurs et je les ai comparées à celles que produirait une certaine longueur du liquide provenant de la condensation de la vapeur ; le tableau suivant résume une série d'expériences :

Digitized by Google

RAIES	ESSENCE D'ORANGE.			ESSENCE DE BIGARADE.			ESSENCE DE TÉRÉBENTHINE.			CAMPHRE.		
	VAPEUR.	LIQUIDE.	RAPP.	VAPEUR.	LIQUIDE.	RAPP.	VAPEUR.	LIQUIDE.	RAPP.	VAPEUR.	LIQUIDE.	RAPP.
C	»	»	»	7°,74	36°,08	4,66	4°,36	13°,03	2,99	6°,89	19°,45	2,82
D	12°,10	45°,97	4,14	9°,83	46°,06	4,69	5°,57	16°,59	2,98	9°,44	26°,71	2,83
E	14°,39	59°,67	4,15	12°,75	59°,54	4,67	7°,09	21°,08	2,97	13°,56	37°,82	2,85
F	17°,46	72°,24	4,14	15°,37	71°,61	4,66	8°,36	24°,96	2,99	17°,77	50°,12	2,82
G	23°,44	97°,19	4,15	20°,75	96°,63	4,66	10°,96	32°,68	2,98	28°,11	79°,62	2,85

« Le rapport des rotations pour la même raie sous les deux états est le même pour tous les rayons du spectre, la différence étant inférieure aux erreurs d'observations possibles; on peut en conclure que la loi de dispersion est à la fois indépendante de la température et de l'état du corps.

« Il restait à suivre la variation du pouvoir rotatoire moléculaire après le changement d'état; pour cette détermination qui nécessite des précautions expérimentales que je ne puis énumérer ici, je me suis servi de l'observation de la teinte sensible dont l'emploi se trouve justifié par le résultat précédent. La mesure étant faite quand le tube était saturé de vapeur à une température et sous une pression connues, on balayait la vapeur par un courant d'acide carbonique, on la condensait, et l'on déterminait à diverses températures le pouvoir rotatoire moléculaire du liquide. Pour l'essence de térébenthine et le camphre, le pouvoir rotatoire moléculaire de la vapeur est presque rigoureusement le même que celui du liquide supposé à la même température; pour les essences d'orange et de bigarade il est un peu plus faible, et la courbe qui le représente continue de se rapprocher de l'axe des températures dans la partie qui correspond à l'état de vapeur.

« En résumé, le pouvoir rotatoire des substances que j'ai étudiées, pour un rayon déterminé du spectre, n'est pas une constante; il varie régulièrement avec la température et ne change ni de sens, ni sensiblement d'intensité quand le liquide passe à l'état de vapeur.

« Pour les rayons des diverses couleurs la loi de dispersion des plans de polarisation est indépendante de la température et de l'éclat de la substance.

« Si donc on admet que le pouvoir rotatoire des substances actives dépend de leur structure moléculaire, on peut conclure de ce qui précède, que les molécules liquides se vaporisent sans qu'il y ait dans leur forme aucune modification. »

— M. Pasteur communique au nom de M. Duclaux, attaché au laboratoire de l'École normale, une note sur la fermentation alcoolique.

« Dans une note présentée à l'Académie dans sa séance du 27 juillet 1863, M. Millon s'exprime ainsi :

Digitized by Google

« Le mémoire de M. Pasteur sur la fermentation alcoolique repose « sur cette idée fondamentale que le ferment de l'alcool trouve dans « l'assimilation des sels ammoniacaux l'azote nécessaire à sa régé- « nération... L'expérience décisive de M. Pasteur a consisté à faire « une addition connue de tartrate d'ammoniaque dans une solution « aqueuse de sucre candi, qui recevait d'autre part des cendres de « levûre et une petite quantité de levûre fraîche bien lavée.

« Après quelques jours d'une fermentation sensible, l'opération a « été arrêtée, et le dosage de l'ammoniaque a permis de constater « une perte que M. Pasteur attribue à la formation de globules nou- « veaux, qui se seraient ainsi incorporé l'azote nécessaire à leur « existence. »

« En répétant cette expérience, M. Millon trouve, en effet, que l'ammoniaque disparaît pendant la fermentation ; mais il ajoute qu'elle se dégage tout simplement avec l'acide carbonique, et en quantité d'autant plus grande que la fermentation est plus rapide. Le fait de la disparition de l'ammoniaque s'expliquerait donc par une action chimique des plus simples, et M. Pasteur aurait eu le tort d'y voir un phénomène de nutrition ou d'assimilation physiologique.

« L'expérience de M. Pasteur est trop importante pour qu'un pareil doute puisse régner sur son interprétation. D'autre part, il pourrait paraître singulier de voir l'ammoniaque se dégager ainsi du milieu d'un liquide acide. J'ai donc cru qu'il était utile de répéter les essais de M. Millon, en employant le mode même d'expérimentation qu'il indique, c'est-à-dire en faisant passer le gaz de la fermentation dans un tube à boules renfermant de l'acide sulfurique dilué. Si de l'ammoniaque se dégage, elle sera retenue par le liquide acide, et on n'aura qu'à l'y chercher par les procédés si délicats de M. Boussingault; il suffit d'étendre ce liquide à 100 centimètres cubes, d'y ajouter un excès de potasse et de le distiller à moitié dans un ballon à long col, disposé de manière à éviter tout transport de liquide de la partie chauffée au réfrigérant. On recueille 50 centimètres cubes qui renferment toute l'ammoniaque, et on la détermine par la méthode des liqueurs titrées. L'acide carbonique, dont la présence eût enlevé au dosage toute exactitude, a été retenu par la potasse et ne gêne plus l'opération.

« Les résultats que j'ai obtenus dans cette étude ont tous été contraires à ceux de M. Millon. Je n'ai jamais trouvé qu'il y eût d'ammoniaque dégagée. Bien que la constatation de ce fait soit facile, j'ai tenu à multiplier les épreuves de manière à voir si quelque cause d'erreur ne m'avait point échappé, et j'ai fait les essais suivants :

« Dans le cas que je viens d'étudier, celui où la fermention se fait

Digitized by Google

avec une trace de levûre, le dégagement gazeux est toujours très-lent et dans les plus mauvaises conditions, selon M. Millon, pour entraîner l'ammoniaque; mais forçons la quantité de levûre, mettons-en assez pour que la fermentation puisse aller rapidement toute seule sans tartrate d'ammoniaque, et ajoutons néanmoins de ce dernier sel, il est évident qu'il y sera au moins inutile; l'ammoniaque pourra donc se dégager d'autant plus facilement que la fermentation pourra être rendue très-rapide. Mettons, par exemple, comme je l'ai fait, 1^{gr} de tartrate droit d'ammoniaque dans un liquide renfermant 40^{gr} de sucre et 15^{gr} de levûre en pâte, représentant 2^{gr},79 à l'état sec. Quatre jours suffisent à la disparition presque complète du sucre; or, même dans ce cas, il ne se dégage pas trace d'ammoniaque.

« On est encore cependant dans les conditions des expériences de M. Pasteur. Cherchons, en effet, la quantité d'ammoniaque restant dans le liquide fermenté. Distillons-en un volume connu avec de la magnésie qui chasse l'ammoniaque formée sans en produire de nouvelle par son action sur les matières albuminoïdes du liquide, puis traitons de la même manière le produit obtenu par la potasse qui retiendra l'acide carbonique que n'avait pas retenu la magnésie. Nous trouvons, dans le cas dont je viens de parler, qu'il ne reste plus dans ce liquide que 0^{gr},0747 d'ammoniaque. Or, 1^{gr} de tartrate en contient 0^{gr},282; il en a donc disparu 0^{gr},213; ainsi donc, dans ce cas où la fermentation aurait pu se terminer en dehors de la présence de l'ammoniaque, il y en a eu beaucoup d'assimilée. Cette espèce d'avidité manifestée par la levûre pour l'aliment azoté sous forme d'ammoniaque ajoute encore à la difficulté d'admettre les résultats de M. Millon.

« Sans vouloir assigner ici la cause probable de l'erreur de ce chimiste, j'ajouterai seulement que si une fermentation avec sucre, tartrate d'ammoniaque et levûre, venait à dévier de sa direction de fermentation purement alcoolique, la matière de la levûre et le tartrate pourraient fermenter sous l'action de ferments particuliers, tels que celui qui est propre au tartrate d'ammoniaque. Dans ce cas, il se dégagerait en effet du carbonate d'ammoniaque et la liqueur de fermentation serait alcaline.

« Ne serait-ce pas là ce qui a eu lieu dans les essais de M. Millon? »

— M. Daubrée continue à citer des extraits de lettres relatives au magnifique bolide qui a passé au-dessus de plusieurs des départements du S. O. de la France. Il annonce qu'en rapprochant les nouveaux renseignements contenus dans ces lettres de ceux qui ont été déjà publiés dans les *Comptes rendus*, on peut se faire une idée assez exacte de la marche du globe enflammé depuis son apparition jusqu'à l'explosion qui a amené la chute de plusieurs fragments de mé-

Digitized by Google

téorites. Il y a bien sans doute quelques difficultés à faire concorder un si grand nombre d'observations prises, on peut le dire, *à la volée*, mais il n'en ressort pas moins un ensemble de faits d'un grand intérêt et d'une entière certitude.

Un concours de circonstances exceptionnelles ont favorisé l'observation de ce beau phénomène : l'époque de l'année, le moment de la soirée, 8 heures, qui est celui du repos en plein air ou de la promenade, un ciel découvert, le crépuscule très-affaibli qui laissait briller les étoiles, enfin la lune elle-même au premier quartier seulement, laissant distinguer les constellations voisines et procurant un repère de plus et un terme de comparaison pour l'évaluation du diamètre apparent et de l'éclat du bolide.

On doit aussi se féliciter hautement de l'empressement avec lequel tant de personnes instruites, assez heureuses pour avoir été témoins de ce spectacle, ont fait part de leurs observations aux membres de l'Académie qui étudient les phénomènes cosmiques sous leurs différents aspects.

A la demande de M. Daubrée, la trajectoire apparente du bolide du 14 mai a été déterminée par M. Laussedat, à l'aide d'une méthode graphique qui procure un degré d'exactitude remarquable par une voie infiniment plus courte que le calcul.

M. Daubrée met sous les yeux de ses collègues le dessin de M. Laussedat, et sa réduction sur une carte de France sur laquelle se trouvent en outre signalées toutes les localités d'où on a observé le phénomène, celles d'où l'explosion du bolide a été invisible et celles beaucoup plus nombreuses d'où le bruit de la détonation n'a pu être entendu.

D'après les évaluations les plus probables, le bolide se serait enflammé à 50 ou 60 kilomètres au moins de la surface de la terre, et l'explosion aurait eu lieu à 15 ou 20 kilomètres de hauteur verticale, un peu au sud de Montauban. Comme on devait s'y attendre, la trajectoire passe au-dessus des localités où l'on a trouvé les fragments de météorites que l'explosion a eu pour effet de détacher du bolide.

Avant cette explosion, le diamètre du globe enflammé atteignait au moins de 3 à 400 mètres et sa vitesse était de 20 kilomètres par seconde.

— M. Coulvier-Gravier communique l'observation du bolide ou globe filant déjà signalé par M. Mathieu dans la nuit du 6 au 7 juin.

« Le 6 juin 1864. à $9^h\ 56^m$ du soir, un globe filant venant du S. S. E., se dirigeant au N. N. O., prit naissance entre la Couronne et les pieds d'Hercule, et disparut après 100 degrés de course qu'il parcourut en 3 secondes, entre α de la chèvre et l'arc de Persée. Sa position azimu-

Digitized by Google

tale 345°, sa position verticale 32°, prise comme nous le faisons toujours au milieu du parcours de la trajectoire.

Ce météore de première grandeur était, non pas de la grosseur de la lune dans son plein, mais bien comme ils sont toujours pour cette taille, de six fois le diamètre de Vénus dans son plus grand éclat. Il était de couleur blanche, couleur qu'il conserva tout le temps de son apparition; sa traînée, non persistante, était compacte et aussi presque blanche. Quelques degrés avant la fin de sa course, ce météore se brisa en trois fragments qui conservèrent la couleur du globe et disparurent après 2 à 3 degrés de course. Ce beau météore éclaira vivement l'horizon et fut vu directement par M. Chapelas, par réflexion par M. Chartiaux. Et, comme dans le grand nombre que nous avons observé jusqu'ici, on n'aperçut pas, pendant le parcours de sa longue trajectoire, une seule parcelle de fumée, pas plus qu'on n'entendit le moindre bruit, soit pendant ou après son apparition.

Au moment où paraissait ce globe filant, un orage très-intense avait lieu dans la région sud, extrémité de l'horizon; la lumière réfléchie du globe vers cette partie du ciel amoindrissait l'éclat des éclairs incessants qui partaient de cet orage. »

— M. Jules Cloquet présente, au nom de M. le baron Larrey : 1° le programme, admirablement rédigé, des instructions sommaires sur la médecine qui doivent être recommandées par la commission scientifique du Mexique, soit aux médecins de l'expédition, soit aux officiers de santé militaires actuellement au Mexique; 2° une note sur la résection du genou dans les blessures de l'articulation faites par les armes à feu. La conclusion de cette discussion, très-bien faite et appuyée de nombreuses observations, est, au point de vue de la chirurgie militaire, que les blessures par les armes à feu de l'articulation fémoro-tibiale, inguérissables par les ressources de la chirurgie conservatrice dont M. Larrey est un des plus zélés défenseurs, doivent être soumises en principe, pour la plupart, à l'amputation de la cuisse dans son tiers inférieur, et par exception, ou pour des cas réservés, à la résection du genou.

— M. Regnault présente, au nom de M. Poggendorff, la dernière livraison de son Dictionnaire biographique et littéraire pour l'histoire des sciences exactes. Nous sommes heureux de voir que cette grande et utile entreprise est arrivée à bonne fin; et nous nous sommes empressé de faire relier en un seul volume les cinq grandes livraisons de cet ouvrage, devenu pour nous un manuel très-précieux dans les recherches que chaque jour amène.

— M. Frémy présente, au nom de M. Wurtz, une note sur la

Digitized by Google

transformation de la diallinine en un carbure d'hydrogène nouveau C^6H^{12} appelé hexylène.

— M. Élie de Beaumont présente des cristaux microscopiques de tungstène qui sont renvoyés à une commission.

— M. Sédillot lit un mémoire sur la résection longitudinale des os, considérée comme un moyen facile d'évidement du canal médullaire pour obtenir la régénération par le périoste.

— M. Dausse, ingénieur en chef des ponts et chaussées en retraite, lit le résumé d'un mémoire sur l'endiguement continu dans l'ancien royaume sarde.

L'auteur esquisse l'histoire de l'endiguement de l'Isère savoisienne, du confluent de l'Arly, sous Albert-Ville, à l'ancienne frontière de la France, près Barraux, et de l'Arve dans la plaine de Sallanche et dans la plaine de Bonneville. Il décrit les deux vallées et les deux rivières, signalant la redoutable propriété de celles-ci de débiter beaucoup plus d'eau, à bassin égal, que toutes ou presque toutes les autres rivières de l'Europe; puis il rend compte de divers projets d'endiguement proposés et des savantes discussions que leur examen a provoquées; enfin, des travaux exécutés, qui consistent sur l'une et l'autre rivière, en digues continues, et des effets peu prévus que ces travaux ont produits.

Voici le *résumé théorique* par lequel se termine ce volumineux mémoire, à la fois technique et scientifique, de M. Dausse.

« Je considère, dit l'auteur, une rivière courant librement dans une plaine formée de ses dépôts séculaires, et je suppose qu'en une saison de basses eaux on fasse un tronçon d'endiguement continu, ou de *duis*, de deux kilomètres de longueur, par exemple, et qu'on y amène la rivière par d'autres digues insurmontables, disposées en entonnoir. A la première crue, les eaux réunies, resserrées, prennent à proportion plus de vitesse dans le duis, et un entraînement général des matières du fond s'ensuit naturellement. Mais comme le courant perd la force de charrier ces matières en s'épanouissant au bout du duis, il les dépose, les plus grosses d'abord, puis les autres, sous forme de cône épaté. La crue se prolongeant ou se répétant, l'érosion du fond continue, non plus toutefois vers l'issue du duis, où le dépôt dont il vient d'être question réduit déjà la pente, mais de proche en proche en remontant; et le déblai qui s'opère de la sorte, jusqu'au terme où la pente est assez réduite pour ne plus permettre l'érosion, va élever et dilater, couche par couche, le cône des déjections précédentes. La nouvelle pente d'équilibre se fait et s'étend ainsi, s'allongeant au rebours du courant et plongeant de plus en plus sous le fond primitif; en même temps le nouveau fond se relève parallèlement à

Digitized by Google

lui-même, peu à peu, couche par couche, comme le cône de déjection, chacune de ces couches naissant au bout du duis et s'allongeant aussi à son tour à contre-courant. Enfin, si les digues du duis sont d'une part assez élevées et de l'autre assez profondément fondées, et si la rivière apporte peu de cailloux de sa région supérieure, après un assez long temps, ou plutôt après un assez grand nombre de fortes crues, le nouveau profil du fond devient à peu près fixe, stable, sauf les dentelures que les eaux basses et ordinaires découpent autour du profil moyen, dans l'intervalle des crues, qui de temps à autre les font disparaître.

« Cette synthèse, bien simple, rend compte en particulier de ce qui s'est passé dans le duis de Bonneville, c'est-à-dire : 1° de ce premier creusement que j'ai dit avoir été observé près du pont; 2° de l'encombrement qui a suivi, qui s'est accru peu à peu et qui paraît s'être arrêté à la hauteur d'un mètre au lieu désigné; 3° de la nécessité où l'on a été de relever les digues à partir du milieu de la longueur du duis, et de plus en plus en descendant jusqu'à l'issue; 4° enfin de l'encaissement progressif que la rivière présente au contraire le long de l'autre moitié du duis, encaissement qui n'est pas de moins de $2^m,40$ à l'origine même.

« Qu'on prolonge à présent vers l'aval, d'un kilomètre, je suppose, le duis dont il s'agissait tout à l'heure, et que ce prolongement se fasse avec suite, mais très-lentement; si la rivière amène beaucoup de cailloux de sa région supérieure, le cône de déjections marchera du même pas que le travail, et la perte d'équilibre du duis s'allongera d'autant, bien plus qu'elle ne sera écrêtée à la première issue. Cet écrêtement serait notable, au contraire, si le nouveau tronçon de duis était fait lestement. On verrait alors, après quelques crues, les digues devenir manifestement trop hautes à leur ancienne extrémité. Toutefois, si l'on n'en vient à ce prolongement du duis qu'après un long délai, si les torrents affluant çà et là apportent de gros matériaux, si le limon dont les crues sont chargées est de nature à lier ensemble à quelque degré, avec le temps, les cailloux, graviers et sables du fond, si surtout une grande crue se fait beaucoup attendre, alors l'écrêtement et sa propagation en amont en sont d'autant plus réduits.

« Finalement, si le duis est poussé jusqu'au bout de la plaine où avait longtemps couru librement la rivière, et si celle-ci s'engage à ce terme dans un couloir, où aucun dépôt ne puisse se faire, ou du moins persister (comme il arrive pour l'Arve, au défilé de Bellecombe, au bout de la plaine de Contamine), en ce cas il peut, et théoriquement il doit arriver que tous les dépôts qui sont dans le duis, au-dessus de la pente d'équilibre aboutissant au seuil du couloir, minés et déblayés

Digitized by Google

sans cesse par les crues, finissent par disparaître entièrement, pourvu, bien entendu, que les digues ne soient pas culbutées, bouleversées, détruites. »

Nous reviendrons bientôt sur les travaux considérables de ce savant ingénieur, arrivé fatalement à la retraite sans avoir été nommé inspecteur divisionnaire; avant d'avoir achevé et publié ses recherches uniques au monde sur le régime des rivières et des fleuves.

— L'Académie a procédé à l'élection d'un correspondant à la place de correspondant vacante dans la section de physique par la mort de M. Barlow. Les candidats étaient, en première ligne, M. Magnus, à Berlin; en seconde ligne, *ex æquo*, et par ordre alphabétique, M. Dove, à Berlin; Henry, à Philadelphie; Jacobi, à Saint-Pétersbourg; Joule, à Manchester; Kirchhoff, à Heidelberg; Plucker, à Bonn; Riess, à Berlin; Stokes, à Cambridge; Wilh. Weber, à Gœttingue. M. Magnus est élu au premier tour de scrutin par 41 voix contre 2 données à M. Joule, une à M. Dove, une à M. Jacobi.

— M. Regnault présente, au nom de MM. Davanne et Girard, l'ensemble imprimé et publié, à la librairie Gauthier-Villars, de leurs *Recherches théoriques et pratiques sur la formation des épreuves photographiques positives*, dont nous avons publié un fidèle résumé.

MÉTÉOROLOGIE

Le temps et les prophètes du temps; par sir John F. W. Herschel.

(Suite et fin.)

Par l'action des vents alizés qui règnent dans les régions intertropicales et un peu au delà, et qui, malgré quelque différence entre le nord et le sud, conservent le caractère général de vents d'est, la surface de l'océan équatorial est poussée vers l'ouest, dirigée en plein contre ses deux grandes barrières (les côtes occidentales de l'Amérique et de l'Asie), et partagée au nord et au sud en courants qui, dans leur marche, après avoir échappé aux latitudes tropicales, reçoivent par suite de la rotation de la Terre, une direction correspondante à celle des vents contre-alizés; ces vents, de leur côté, commençant sous les mêmes latitudes, à descendre au niveau des mers et à souffler sur l'Océan, favorisent la marche ultérieure des courants, et les poussent au moins en partie au nord et au sud vers les mers polaires, pour y remplir la fonction qui leur a été assignée ci-dessus de fondre la glace, et de maintenir à une température constante la totalité des

Digitized by Google

eaux de l'Océan, en même temps qu'ils tempèrent considérablement la rigueur du froid dans les hautes latitudes où ils soufflent, ce dont nous avons un exemple familier dans l'influence réchauffante du célèbre Gulf-Stream.

L'action constante et régulière qui entretient le grand système des vents permanents et des courants océaniques que nous venons de décrire, contraste fortement avec l'action violente, et que nous pourrions appeler par opposition *impulsive*, du Soleil, sur le point et autour du point du globe sur lequel il lui arrive de darder ses rayons à plomb, action à laquelle répond cette portion de l'énergie solaire directement employée à produire l'évaporation, et dont nous allons maintenant expliquer la nature.

Lorsque l'eau est convertie en vapeur invisible, elle occupe entre seize et dix-sept cents fois son volume primitif, et devient beaucoup plus légère que l'air, aussi légère, en effet, que le gaz ordinaire de l'éclairage dont on remplit les ballons, de sorte que si elle était renfermée dans une enveloppe semblable, elle s'élèverait dans l'air comme un ballon. Mais, libre, elle se mêle avec l'air, et *cela*, non pas confusément et par un simple mélange dû au hasard, mais par une force spéciale de diffusion provenant de son élasticité naturelle, ce qui fait que les particules de chaque espèce de gaz ou de vapeur s'efforcent de se pénétrer mutuellement et de s'ouvrir, comme des aiguilles, un passage dans chacun des centres qui ne leur opposent pas une *pression élastique*, mais simplement la résistance au choc, propre aux corps inertes, ou que des plumes, par exemple, peuvent opposer à l'air, qui tend à s'introduire et à se diffuser dans leur sein. Naturellement les particules, dans cette lutte, sont poussées hors de leurs places, à la fois latéralement et verticalement, et il se produit ainsi sur l'air une pression latérale de bas en haut dans toute la région où la vapeur est en voie de se produire. Mais celle-ci ne peut pas repousser l'air matériellement à une grande distance dans le sens horizontal, par la raison bien simple que pour le faire il lui faudrait rejeter de côté toute l'atmosphère environnante, et la refouler sur celle qui est au delà, tandis que dans le sens vertical il y a le jeu nécessaire à un déplacement indéfini, et que la pression de bas en haut est encore favorisée par la légèreté de la vapeur, qui fait effort dans ce sens, et, par conséquent, s'élève rapidement, *non sans entraîner avec elle une grande quantité d'air*. Il en résulte qu'il doit s'établir, immédiatement au-dessous du Soleil, sur quelque partie du globe qu'il lui arrive d'agir verticalement, à la condition qu'elle sera suffisamment pourvue d'humidité, et sur un grand espace à l'entour, ce qu'on pourrait assimiler à une immense fontaine jaillissante d'air et de vapeur s'élançant

Digitized by Google

en haut avec impétuosité, brisant et faisant bomber en dehors les couches aériennes placées immédiatement au-dessus, les élevant bien au-delà de leur niveau naturel, et introduisant dans l'air une grande quantité de vapeur, en même temps que, *par un transport direct*, elle soustrait de la partie inférieure de l'atmosphère une grande quantité d'air qui devra naturellement être remplacée par un entraînement survenu à la surface de la Terre.

Le phénomène que nous venons de décrire est, dans un grande nombre de ses traits, semblable à celui qui a été exposé précédemment, mais qui était plus tranquille; et, comme il a toujours lieu sur un point ou sur un autre des régions intertropicales, son action concourt avec celle du premier, et exagère dans les lieux où elle s'exerce ses effets de transport, de circulation de l'air et de production des vents. Pour ce qui est de la vapeur, une grande partie est très-promptement privée de son élasticité, ainsi que de son pouvoir ascensionnel, et ramenée à l'état de nuage visible qui se condense et tombe en pluie. Ceci est une conséquence en partie de son arrivée dans une région plus froide, mais principalement de la propriété que tous les gaz et les vapeurs possèdent également, d'absorber et de rendre latente une grande quantité de chaleur en augmentant de volume, et par ce fait de devenir plus froids.

L'air et la vapeur doivent se dilater tous les deux quand ils s'élèvent, en raison de la diminution de pression qu'ils éprouvent. L'air conserve à la vérité son état d'*air*, quelque froid qu'il puisse devenir, et, par conséquent, il prend simplement la place qui lui convient dans sa nouvelle condition d'*air très-froid*, sans tendance ultérieure à s'élever. Au contraire, la vapeur ainsi refroidie par son état gazeux, se condense de la manière indiquée ci-dessus, et il ne reste sans condensation *que la quantité qui peut demeurer à l'état aériforme, à cette température et sous cette pression.* Telle est l'origine de ces pluies tropicales continuelles et violentes qui accompagnent toujours le soleil vertical ou son voisinage, et dont nous sentons l'influence, quoique légèrement, dans nos humides juillets. La vapeur étant ainsi arrêtée dans son mouvement ascensionnel, l'ensemble du phénomène d'évaporation que nous venons de décrire, si tumultueux qu'il soit dans son origine, est limité à ce qui peut être regardé relativement comme les couches inférieures de l'atmosphère. Mais celles-ci deviennent ainsi saturées d'humidité, et quand elles sont entraînées dans la circulation générale, elles transportent cette humidité sous la forme de nuages ou de vapeur invisible dans les régions les plus éloignées de la terre.

Outre l'évaporation produite par l'action directe du Soleil, une

Digitized by Google

mmense quantité de vapeur est prise par l'air immédiatement à la mer et aux terres sur lesquelles il passe quand il est entraîné vers l'équateur par les vents alizés. Lorsqu'il va d'une région plus froide à une plus chaude, et qu'il acquiert de la chaleur à mesure qu'il s'avance, sa capacité pour recevoir et retenir l'humidité à l'état invisible est continuellement croissante, et voilà pourquoi, même pendant l'absence du Soleil, dans les heures de la nuit, il absorbe continuellement de l'humidité, qu'il transporte avec lui, et qu'il livre, pour sa part, à la masse générale ascendante, pour être portée en haut, dans le courant supérieur qui rentre dans la circulation. De là il arrive que les régions de la Terre habituellement balayées par les vents alizés abondent en déserts sablonneux et en contrées stériles. Mais lorsque dans le cours de cette circulation l'air redescend vers la Terre et devient un vent de surface (prenant le caractère d'un contre-alizé), il se trouve dans des circonstances exactement inverses. Il voyage alors d'une région plus chaude à une région plus froide ; comme il se sature d'humidité dans la plus chaude, et qu'il perd la chaleur qui pouvait seule le rendre capable de retenir la vapeur, celle-ci se condense. Les nuages déjà formés s'épaississent et descendent en pluie, de nouveaux nuages se forment continuellement, pour tomber en neiges dans une phase ultérieure du voyage, jusqu'à ce que toute l'humidité excédante se soit ainsi successivement épuisée, et que l'air soit préparé à reprendre, en rentrant dans un nouveau circuit, le caractère d'un vent desséchant.

Nous avons ici l'origine de la différence de caractère généralement observée entre nos deux vents les plus dominants, le S. O. et le N. E. Le premier est notre « contre-alizé, » celui que, d'après notre position géographique, nous sommes principalement en droit d'attendre, et qui, dans le fait, est de beaucoup le plus fréquent. Ses caractères dominants sont la chaleur, l'humidité, les nuages et la pluie, aussi bien que la persistance et la force. Son premier caractère, l'humidité, est puissamment accru par cette circonstance qu'il accompagne à travers l'Atlantique le Gulf-Stream, qui, en effet, vient battre nos côtes occidentales ; et qui, conservant une quantité considérable de la chaleur équatoriale, donne pendant tout son cours une abondante provision de vapeur, ajoute à celle dont l'air, au-dessus de lui, s'était déjà chargé ; et c'est lui qui donne à nos côtes occidentales et à l'Irlande leur climat humide et pluvieux, ce qui double, et bien au delà, la quantité de pluie tombant annuellement sur les côtes ouest exposées à sa pleine influence, comparativement aux côtes orientales où l'air n'arrive qu'après s'être déchargé de son excès d'humidité.

Les caractères de nos vents du nord-est (car tels sont presque tou-

Digitized by Google

jours les vents appelés vulgairement vents d'est) sont, sur tous les points, l'inverse des caractères des vents sud-ouest. Ils sont froids et secs, ce qui fait souvent dire qu'ils sont *piquants*, parce qu'ils font gercer la peau; et, comme conséquence naturelle ils sont la plupart du temps accompagnés d'un ciel serein. Ils sont rarement de longue durée, et peuvent être plutôt considérés comme des vents accidentels, excepté au printemps, lorsque le Soleil, s'avançant au nord de l'équateur et commençant à faire appel au flot d'air qui doit venir du nord, pousse vers le nord la limite des vents alizés du nord-est, et *dérange par son intervention la ligne de démarcation entre les zones de vents que son long séjour dans l'extrême latitude méridionale, près du solstice d'hiver, avait laissé s'établir et s'arrêter dans leur position la plus méridionale.* A cette opposition de caractères nous pouvons ajouter que le vent du sud-ouest est généralement accompagné d'une pression barométrique inférieure à la pression moyenne, et le vent du nord-est d'une pression supérieure, circonstance qui doit être attribuée en partie, mais non entièrement à la légèreté de l'air chaud et humide comparé à l'air froid et sec, et qui est l'origine de ces indications du temps (*beau, beau fixe, pluie, grande pluie, etc., etc.*) que nous trouvons inscrites à côté des divisions en pouces de l'échelle sur nos baromètres ordinaires. Lorsque le vent du nord-est apporte de la neige, ce qui arrive fréquemment, ce n'est pas par la précipitation de sa propre humidité, mais par son introduction comme vent froid dans une atmosphère plus chaude, chargée d'humidité, et prête à la déposer sous l'influence d'une cause de refroidissement.

Le phénomène qui vient d'être mentionné, et qui consiste en une tendance à la formation de vents du nord-est au printemps, c'est-à-dire à la production d'un repos ou d'une intermittence temporaire dans le courant régulier du sud-ouest et à la substitution du courant opposé, a pour complément cette aggravation de son intensité qui survient à la suite de l'équinoxe d'automne, avec recrudescence et prolongation dans la saison, jusqu'en novembre ou décembre, et qui résulte de l'action réunie de plusieurs causes distinctes que nous allons maintenant énumérer.

Quand le Soleil, dans sa marche annuelle, parcourt les moitiés septentrionale et méridionale de l'écliptique, il produit l'été dans un hémisphère en même temps que l'hiver dans l'autre, et la balance de la dilatation aérienne, ainsi que de l'évaporation aqueuse, penche tour à tour en faveur de l'un ou de l'autre hémisphère. Comme conséquence nécessaire, une grande quantité d'air et de vapeur aqueuse, emportant avec elle de l'air, est alternativement entraînée d'un hémisphère à l'autre. La seule marche que les éléments

Digitized by Google

ainsi entraînés peuvent suivre, c'est de passer dans les plus hautes régions de l'atmosphère à travers la surface de séparation entre les deux courants supérieurs allant chacun de leur côté vers les pôles; ou, en d'autres termes, de se joindre au courant contre-alizé, et de le renforcer du côté de l'équateur vers lequel il est poussé. Cela posé, cette cause de renforcement ne pourra se faire sentir qu'après que le Soleil, ayant passé la ligne équinoxiale, se sera avancé considérablement vers l'autre solstice. Dans le cas du vent contre-alizé septentrional, l'effet en question est rendu encore plus sensible par la grande prépondérance des mers dans l'hémisphère austral comparé à l'hémisphère boréal, et par la bien plus grande quantité de vapeur soulevée par le soleil d'été de ce côté de l'équateur. En outre, tout l'*air* entraîné à travers l'équateur, dans l'hémisphère austral, par le transport de la vapeur pendant la durée de notre été du Nord, et qui était comme emprisonné, est maintenant mis en liberté, et revient nécessairement par le même chemin contribuer à renforcer le vent contre-alizé boréal.

Il est enfin une cause spéciale due à la position géographique de la Grande-Bretagne et du nord-ouest de l'Europe, relativement au continent américain du Sud, qui n'est probablement pas sans influence sur la production ou l'aggravation de cette perturbation. Si nous traçons sur une carte la marche du vent qui atteint notre île au sud-ouest, nous trouvons qu'il prend son origine sur les côtes de la Guyane, entre le 50e et le 60e degré de longitude occidentale. C'est aussi, à très-peu près, le point où la ligne de séparation entre les vents alizés du nord et du sud, dans sa position moyenne, coupe la côte de l'Amérique méridionale. Là le continent américain méridional est comparativement étroit; mais, au sud, il s'étend dans le sens de la longitude, et, entre le 5e et le 15e degré de latitude méridionale, sa largeur est de 30° à 40°.

Dans l'exposé que nous avons fait de la production des vents alizés, la verticalité immédiate du Soleil agit comme une force perturbatrice. En passant d'un solstice à l'autre, il cause une fluctuation annuelle d'un côté à l'autre de cette ligne médiane, et des limites nord et sud des zones des vents. Quand ces limites traversent l'Océan, ces oscillations sont peu intenses parce que la moyenne de la température des mers intertropicales ne varie que bien peu avec les saisons. Mais lorsque ces limites traversent de larges étendues de terres, les oscillations, d'un côté à l'autre, deviennent très-considérables, à cause de la haute température que les terres peuvent acquérir. Cela posé, aussitôt que l'équinoxe d'automne est passé, le Soleil vertical attaque sur toute sa largeur ce vaste espace continental, et commence

Digitized by Google

à soulever des torrents de vapeur et d'air fortement échauffé, l'air étant bien plus en excès qu'il ne l'aurait été sur une égale étendue de mer; en même temps, et par suite du mouvement rapide du Soleil en déclinaison, les limites des zones des vents reculent vers le sud, profondément troublées dans leur régularité, ce qui ne peut que donner naissance à une grande confusion temporaire, à une perturbation plus ou moins considérable dans la condition même des vents. Quant à l'*onde atmosphérique*, qui revient périodiquement dans cette saison, elle résulte très-probablement de l'action des causes plus générales mentionnées ci-dessus, et qui, faisant pénétrer une grande quantité d'air étranger et de vapeur dans l'atmosphère de l'*Océan pacifique du Nord*, amène le vent sud-ouest de cet océan à souffler avec un surcroît de force contre les pentes occidentales des hautes montagnes qui hérissent le continent américain septentrional, à s'avancer tout le long de cette chaîne sous forme de large nappe qui, se propageant ensuite sous forme d'onde, atteint l'Europe à travers l'Atlantique du Nord. Aucune action purement locale, aucun concours accidentel de circonstances ne sauraient être considérés comme suffisants pour produire des effets si étendus, et dont les retours sont si réguliers. Une simple étude de l'intéressant tableau des hauteurs du baromètre sur la surface occupée par notre île et les côtes continentales voisines, tel qu'il est dressé par l'amiral Fitz-Roy, et publié jour par jour dans le *Times*, suffira pour convaincre chaque personne du retour de ce vent dans les années précédentes, et pour montrer que son caractère s'est tout à fait maintenu dans la présente année, jusqu'à ces derniers jours, 21 novembre.

Si nous devons jamais faire quelque progrès réel dans la prédiction du temps, et arriver à ne plus être forcés de nous contenter de *prévisions* (forecast) expédiées quelques heures ou au plus un jour à l'avance, ce ne peut être que par l'étude continue de telle ou telle des phases du temps dont le retour est périodique, ou d'une *périodicité d'événements* tout à fait manifeste, et distincte de celle des mois et des saisons, en vue de les rattacher à leurs causes physiques efficientes. Nous avons un exemple de ce genre de périodicité des faits, amenée heureusement sous le domaine de la physique raisonnée, dans la loi de la rotation des vents. Le fait que les vents, dans leurs changements en général, « suivent le soleil, » c'est-à-dire tendent à tourner dans la même direction autour de la rose des vents; que le Soleil, dans sa marche diurne (de l'est au sud, à l'ouest et au nord dans l'hémisphère boréal, et inversement dans l'hémisphère austral), pour revenir, par une progression continue, au point d'origine, avait été soupçonné dès les premiers temps, mais plutôt, jus-

Digitized by Google

qu'à ces dernières années, comme coïncidence accidentelle conforme aux impressions générales des observateurs de circonstance que comme une loi météorologique d'une application universelle. Ce phénomène a pris maintenant sa place parmi les faits certains mis en évidence par l'enregistration des mouvements de la girouette à chaque station où se font des observations continues, et se rattachant, d'après les recherches de M. Dove, au grand fait d'où dépendent tant d'autres phénomènes, la rotation de la Terre sur son axe [1]. Rien en apparence de plus capricieux que les tours et retours d'une girouette par un jour d'orage; et celui qui surveille ses sauts brusques d'une position à une autre, pendant un petit nombre d'heures, serait grandement surpris d'apprendre qu'en dépit de tant d'irrégularités, la prédominance des mouvements aura certainement lieu dans la direction assignée à l'avance, sinon dans l'intervalle d'une semaine ou deux, au moins dans un temps un peu plus long, et qui ne dépassera pas un mois. Ainsi, il résulte des registres de l'observatoire de Greenwich, où chaque changement dans la direction du vent est comme saisi par un mécanisme attaché à la girouette et indiqué sur une table par un pinceau, que dans les trois années écoulées depuis le commencement de 1849 jusqu'à la fin de 1861, la girouette a fait 166 révolutions de plus dans la direction indiquée ci-dessus que dans la direction opposée; en faisant la somme de tous les mouvements angulaires dans chaque sens, on trouve que la valeur moyenne de la différence est de près de 13 révolutions par année.

De ces douze années, deux seulement, 1853 et 1860, ont donné un résultat contraire, et l'excès en un sens opposé ne s'est élevé, pour chacune de ces deux années exceptionnelles, qu'à 2 révolutions; l'année 1860 a été, sous plus d'un rapport, et particulièrement en ce qui concerne les orages, une année exceptionnelle. Rien ne peut mieux que cet exemple donner une idée du désappointement auquel sont exposées toutes les prédictions météorologiques, même celles qui sont fondées sur des principes justes, et appuyées d'inductions nombreuses. Il reste toujours, et dans tous les cas, une probabilité plus grande en faveur d'un changement de vent s'effectuant suivant une direction plutôt que suivant la direction contraire dans toute circonstance assignée. Un tour entier d'horizon dans la direction opposée reste improbable à un très-haut degré.

D'un autre côté, voici que nous sommes impuissants à découvrir,

[1] Pour le raisonnement par lequel on établit cette relation, et pour la manière dont chaque déplacement accidentel en avant et en arrière d'une masse d'air sur un espace étendu, mais limité de pays, est transformé par cette cause en un mouvement gyratoire relatif, nous renvoyons le lecteur aux ouvrages déjà cités dans une première note.

Digitized by Google

pour le curieux retour d'un maximum de taches à la surface du Soleil après onze années, une cause périodique (il semble tout à fait naturel de la désigner ainsi) se manifestant elle-même par quelque effet sensible et périodique sur les saisons. En regardant le Soleil comme la grande source de toute action météorologique, on peut très-raisonnablement s'attendre qu'à cette activité d'un certain genre, qui se manifeste au sein de sa photosphère, dans le laboratoire apparent de sa lumière et de sa chaleur, correspondront certaines différences dans les quantités de chaleur et de lumière qu'il émet, et que ces différences revenant périodiquement à des intervalles déterminés, se manifesteront elles-mêmes par quelques changements apportés au temps ou au climat; et cependant il ne paraît pas qu'il en soit ainsi. L'effet le plus naturel de cette absence ou présence de taches semblerait devoir être une succession périodique d'années chaudes et froides, que les moyennes des températures observées pendant plusieurs années successives, dans différents lieux, n'ont cependant pas montrée. Mais, après tout, il est possible que les météorologistes aient fait fausse route, et que l'accroissement de chaleur émise par le Soleil se soit fait sentir, non pas tant par un accroissement matériel de la moyenne température annuelle que par une augmentation dans la quantité de vapeur engendrée sur l'Océan, par la chute immédiate d'une quantité de pluie beaucoup plus abondante dans les régions équatoriales du globe, et par un accroissement sensible de la quantité de pluie tombée sur toute la surface du globe; par un état plus nuageux de l'atmosphère en général, par suite de la plus grande quantité de vapeur dont elle a été saturée, ou enfin par une tendance plus grande aux perturbations atmosphériques et aux fluctuations barométriques. Tous ceux qui furent grandement désappointés en voyant tout à coup les nuages couvrir le ciel le matin d'un jour où le Soleil, brillant de tout son éclat, semblait promettre un beau jour d'été, et, plus encore, en voyant cette même variation brusque se reproduire chaque jour, souvent pendant plusieurs semaines, n'ont pas manqué d'être frappés de voir s'interposer entre le Soleil et la surface de la Terre un voile qui tempère l'ardeur de ses rayons et les tempère proportionnellement aux exigences de la vie animale et végétale. L'accroissement de chaleur, ou du moins une grande partie de cet accroissement, peut trouver son emploi à faire passer de nouveau à l'état de vapeur la surface supérieure de ce véritable nuage, en même temps qu'il reculera les limites de l'atmosphère riche en vapeur, et qu'il maintiendra les hautes régions de l'air dans un état de plus grande humidité. C'est ainsi que la surface des planètes, Vénus et Mercure peut être maintenue à une température compatible avec la

Digitized by Google

vie même de créatures semblables à celles qui habitent la Terre. En lui-même évidemment leur climat n'aurait rien d'attrayant, et la succession incessante de jours nuageux et de nuits pluvieuses pourrait seule le rendre habitable pour nous.

Est-il à quelque degré au pouvoir de l'homme de *changer* le temps? Étrange question, semble-t-il à première vue! et cependant beaucoup moins absurde qu'elle ne le paraît. La quantité totale de pluie tombée sur une région est un élément très-important du temps qu'il y fait ou de son climat; et quand nous ouvrons les registres des chutes de pluie, tenus régulièrement presque partout, en Angleterre et dans les autres pays civilisés, il est impossible de n'être pas frappé des différences considérables entre les quantités de pluie tombées, même sur des lieux très-voisins et auxquels la similitude d'orientation et la *configuration* du sol semblaient assigner des moyennes égales de pluie tombée, si tant est que la pluie fût indifférente *au choix du lieu où elle tombe*. Il y a évidemment, en outre des conditions purement locales, quelque chose qui détermine cet élément du climat; et quand il s'agit de lui, force est de faire entrer en ligne de compte l'état de la surface de la contrée, sa température et son degré d'humidité, trois choses que l'action de l'homme et le choix qu'il fait de l'espèce de végétation dont la surface du sol sera habituellement revêtue, peuvent en très-grande partie modifier. C'est principalement en empêchant ou en favorisant le développement des arbres, et par le drainage artificiel du sol sur de grandes étendues de terrain dans un but de culture, que son influence sous ces rapports est perceptible. La quantité totale de pluie, et, ce qui est peut-être même plus important au point de vue du temps et du climat, la *fréquence* des averses sur une grande étendue de terrain bien boisé, ou entièrement couvert de forêts, à quelque point de vue théorique qu'on se place dans l'estimation des causes qui déterminent la pluie, doivent être plus grandes que sur le même terrain dépouillé d'arbres. Le feuillage des arbres défend le sol au-dessous et tout autour des rayons directs du Soleil, disperse dans l'air sa chaleur, qui sera emportée par les vents, et empêche ainsi le sol de s'échauffer pendant l'été, tandis qu'au contraire, en s'échauffant la surface du sol dénudé réagit par son rayonnement sur les nuages qui passent au-dessus et les disperse, ou du moins empêche la pluie rafraîchissante qu'ils étaient prêts à laisser tomber. Il en est de même du drainage; en entraînant rapidement l'eau de la surface dans de petits canaux, et en l'envoyant à l'Océan, non-seulement il supprime en grande partie l'approvisionnement d'évaporation locale, un des éléments essentiels de la pluie, mais en faisant sécher la surface plus rapidement sous

Digitized by Google

l'influence du Soleil, il la rend apte à s'echauffer davantage, et à concourir par son échauffement, avec la dénudation, pour empêcher la pluie. Nous ne manquons pas de faits venant à l'appui de cette argumentation *à priori*. On rapporte que sur des régions étendues de l'Amérique septentrionale, la quantité de pluie tombée diminue graduellement, et que le climat a été notablement modifié par suite de la destruction des forêts, tandis que, d'un autre côté, sous la bienfaisante influence de progrès considérables dans la culture du palmier en Égypte, la pluie devient chaque année plus fréquente. On a cité, dans ce qui était autrefois l'Amérique espagnole, des lacs (celui de Nicaragua en est un, si mes souvenirs ne me trompent pas), pour lesquels l'approvisionnement d'eau (provenant naturellement des sources atmosphériques) a été si considérablement diminué par suite des dénudations du sol tolérées sous le régime espagnol, qu'ils avaient diminué considérablement de surface et laissé à sec, sur leurs bords, de vastes étendues de terrains qui, maintenant que la végétation a été rétablie, sont de nouveau recouvertes par les eaux. Même dans nos comtés du Sud on commence à entendre des plaintes qu'amène la diminution de l'approvisionnement d'eau, attribuée en partie à ce que les pluies ont diminué graduellement depuis qu'on abat généralement les bois de futaie, mais dont on pourrait accuser aussi le drainage. Cette opération, en effet, enlève aux sources leur aliment naturel, avec profit pour l'agriculture, si elle est pratiquée avec prudence et modération; mais ses inconvénients, si on la pousse à l'excès, peuvent à la longue se faire vivement sentir, en rendant de grandes étendues de pays inhabitables en été à cause du manque d'eau.

Revenons à nos pronostics. Nous recommandons fortement à ceux de nos lecteurs que leurs occupations conduisent à faire attention aux signes du temps, et qui, entendant répéter souvent un adage particulier relatif au temps, qu'ils semblent déjà disposés à accepter comme vrai, *parce que* il s'est vérifié un certain nombre de fois d'une manière remarquable, de prendre un carnet, d'y inscrire avant tout les cas déjà connus de la vérification de l'adage, puis, jour par jour, les cas où il se sera vérifié de nouveau, les cas où il sera démenti par les faits, et enfin les cas où il y a indécision. Après avoir ainsi recueilli un nombre assez considérable de faits, pas moins de cent, ils pourront penser à former leur jugement par la comparaison impartiale des cas favorables, non favorables et indécis, se souvenant toujours que l'*absence de majorité d'un côté ou d'un autre constitue en soi une improbabilité;* et que, par conséquent, pour que la conclusion soit certaine, la majorité doit être bien accusée non-seulement en elle-même, mais relativement, en ce sens que le nombre des cas indécis

Digitized by Google

doit rester petit. Nous sommes tous, sans le vouloir, bien plus fortement impressionnés par la vérification d'un adage relatif au temps que par le démenti qu'il reçoit; et c'est seulement en nous plaçant ainsi face à face avec le fait et l'expérience que nous pouvons arriver à nous défendre de cette tendance involontaire. Par exemple, ceux de mes lecteurs qui se sentiraient disposés à soumettre à ce genre d'épreuve ce que nous avons dit de la dispersion des nuages du ciel sous l'influence de la pleine Lune (nous ne voulons pas dire pendant cent lunaisons, mais pendant l'année 1864), devront inscrire l'état du ciel en ce qui concerne les nuages, pendant trois nuits de suite, dans chaque lunaison, la nuit de la pleine lune, la nuit qui la précède, la nuit qui la suit immédiatement, depuis une heure avant le lever de la Lune, et ensuite d'heure en heure jusqu'à la dernière heure de la nuit, autant que les habitudes de leur vie le leur permettront, en tenant note de la direction du vent au jour et à l'heure de chaque observation. Nous serons très-heureux d'ajouter aux résultats de notre expérience ceux[1] que nous communiqueront obligeamment les personnes qui auront répondu à notre appel.

GÉOMÉTRIE

Méthode pour trouver des procédés de transformation en géométrie; par M. Haton de la Goupillière. — « L'usage des transformations en géométrie est fort ancien, puisque l'on peut considérer comme la plus simple de toutes la similitude. En conservant à chaque rayon vecteur sa direction, et modifiant sa longueur dans un rapport constant, on déduit d'une figure quelconque une seconde dans laquelle les angles sont conservés ainsi que le rapport des longueurs des surfaces, des volumes, etc. La transformation par rayons réciproques est analogue. On y modifie chaque rayon non plus en raison directe, mais en raison inverse de sa longueur. Par là on conserve encore les angles des lignes planes, leur propriété d'être isothermes, les lignes de courbure des surfaces, etc.

« On pourrait évidemment, en essayant l'une après l'autre des fonctions autres que la raison directe ou inverse, rechercher leurs conséquences pour la transformation des figures, et enrichir peu à peu ce mode d'étude de ressources nouvelles. Mais cette manière de procéder aurait le défaut de devoir ses résultats à peu près au hasard,

[1] Ils devront être envoyés à notre adresse, au bureau des Good Words, 32, Ludgate Hill, Londres, E. C.

Digitized by Google

et d'exiger un grand nombre d'essais que les circonstances ne conduiraient peut-être jamais vers les formes les plus remarquables.

« Une méthode rationnelle doit renverser les termes de la question et chercher directement à conserver les propriétés les plus intéressantes des figures, en déterminant les types fonctionnels qui doivent pour cela servir de base à la transformation.

« Les deux transformations que j'ai citées laissent au rayon vecteur sa direction, et se bornent à en modifier la valeur d'après une fonction fixe de cette même longueur. De cette manière le nouveau rayon ne dépend que de l'ancien, et le nouvel azimut ne diffère pas du premier. On pourrait, pour plus de simplicité, conserver cette restriction, mais ce serait sacrifier une partie de la généralité de la solution, et je me suis attaché à la conserver tout entière. Il conviendra donc de supposer que chacune des nouvelles coordonnées peut être une fonction des deux anciennes, et réciproquement.

« De plus, rien n'oblige à borner ces recherches aux coordonnées polaires, et on peut en entreprendre pour tous les systèmes possibles. Je n'ai pas besoin d'ajouter que si les figures planes présentent une importance particulière en raison de leur plus grande simplicité et de leur emploi fréquent, il y aura en même temps un certain intérêt à aborder les mêmes questions pour les trois dimensions de l'espace.

« Enfin, ce genre d'analyse ne devra pas être limité à la géométrie pure, dans laquelle on chercherait à conserver les directions des lignes, les angles de deux familles de courbes, et en particulier les réseaux orthogonaux, le rapport des aires, celui des volumes, l'orthogonalité des surfaces, etc. On peut pénétrer sur le terrain de la physique mathématique et se proposer, par exemple, de conserver la propriété des figures isothermes, la force dans les systèmes de potentiels, la dilatation cubique dans les corps élastiques, etc. De même, dans le domaine de la mécanique, on cherchera à conserver le rapport des vitesses linéaires ou aréolaires, du mobile proposé et du point conjugué, la propriété des courbes roulantes, etc.

« Cet aperçu rapide donne, dans ses principaux traits, le programme des questions que j'ai résolues dans ce mémoire. Dans la première partie, j'ai envisagé avec détails le système polaire, qui est de beaucoup le plus riche en résultats. Je mets ensuite en parallèle ceux que l'on obtient pour la géométrie de la sphère, tout à fait analogue à celle du plan. Enfin, pour m'élever à la plus grande généralité possible, j'ai développé, dans une seconde partie, les mêmes questions et d'autres encore, pour des coordonnées curvilignes quelconques. Nous obtenons alors comme de simples cas particuliers tout ce qui con-

Digitized by Google

cerne les coordonnées polaires, rectangulaires, sphériques, elliptiques, ainsi que les coordonnées isothermes quelconques et celles de toute espèce de potentiels.

« Je n'ai pas encore indiqué le principe qui peut guider dans ce genre de recherche. Il est en lui-même des plus simples et toutes les difficultés sont dans l'exécution.

« Si u, v, w désignent les coordonnées dans un système quelconque, nous aurons, en appelant u_1, v_1, w_1, les nouvelles coordonnées du même système, à chercher quelles fonctions u, v, w, de u_1, v_1, w_1, doivent être substituées aux coordonnées dans les équations de courbes ou de surfaces quelconques pour conserver une relation fixe entre l'ancienne et la nouvelle valeur d'un élément géométrique déterminé comme la surface, l'angle de deux lignes, etc. Or, cet élément se trouve exprimé d'une manière générale par les théories établies en fonction de u, v, w, et de leurs différentielles des divers ordres. Delà une relation fondamentale entre deux expressions fournies exactement de la même manière, l'une en u, v, w, l'autre en u_1, v_1, w_1. D'ailleurs la théorie du changement de variables permet de développer le premier en fonction de u_1, v_1, w_1, et de leurs différentielles sans spécifier les fonctions encore inconnues u, v, w. On obtiendra ainsi une relation qui doit avoir lieu identiquement, c'est-à-dire indépendamment de toute condition entre u, v, w, car la figure à transformer reste quelconque. Cette équation unique se décomposera donc en un certain nombre d'autres, à l'aide desquelles on aura alors à déterminer les fonctions inconnues u, v, w.

« On voit par là que cette analyse repose exclusivement sur l'intégration d'équations simultanées aux différentielles partielles du premier et du second ordre presque jamais linéaires. Cette théorie est aujourd'hui entièrement à faire. Heureusement, dans le cas actuel il arrive, comme dans presque tous ceux où l'on aborde un problème net et bien défini, que des simplifications de détail permettent de surmonter les difficultés analytiques de la question. »

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Revue mensuelle orale du progrès des sciences. — Que nos lecteurs nous permettent de reproduire ici notre prospectus sous sa forme définitive :

« Autorisé à faire des cours de science vulgarisée, M. l'abbé Moigno a pensé que ce qu'il y avait de plus urgent était d'exposer dans une conférence mensuelle les progrès accomplis pendant le mois dans le domaine des sciences et de l'industrie : les théories appelées à rendre plus facile et plus complète l'explication des phénomènes naturels; les expériences nouvelles dignes d'être répétées; les découvertes qui se recommandent à l'attention publique; les entreprises ayant pour but la réalisation des applications de la science, etc.

« Le but de ces réunions périodiques est de donner à l'invention, sous toutes ses formes, la possibilité de se manifester pleinement, et d'offrir aux nombreux amis du progrès l'occasion facile de s'initier par eux-mêmes à la connaissance réelle de ce qui les aura le plus intéressés parmi les nouveautés que la presse aura fait passer sous leurs yeux.

« Heureux de se faire l'organe de ce qui lui aura semblé vrai, bon et beau, en fait de science pure et appliquée, M. l'abbé Moigno se met à la disposition de tous ceux qui feront appel à son désir ardent de vulgarisation et de propagation indéfinies.

« La conférence de revue aura ordinairement lieu le deuxième jeudi du mois; un programme rédigé plusieurs jours à l'avance indiquera les matières qui devront être traitées sommairement ou en détail. Ce programme sera envoyé d'abord aux abonnés des *Mondes*, car M. l'abbé Moigno compte sur leur concours personnel ou de propagande, puis aux souscripteurs, et à tous ceux qui en feront la demande. »

Nous avons fait notre première séance le lundi 9 juin, et nous sommes heureux de pouvoir dire qu'elle a eu le succès le plus complet. La salle était comble, et tous nos auditeurs se sont retirés enchantés de leur soirée. Il fallait songer à un local plus vaste; la bonne Providence nous l'a procuré immédiatement. Le président, M. Dumas, l'administrateur M. Trébuchet, et le Conseil de la Société d'encouragement, ont bien voulu mettre à notre disposition la grande salle des séances de la rue Bonaparte, n° 44; et c'est là que nous donnons rendez-vous à nos chers souscripteurs, pour le jeudi 14 juillet. Quatre cents personnes y trouveront place à l'aise, et, de plus, l'emménage-

Digitized by Google

ment de la salle comme aussi les dégagements extérieurs ne laissent absolument rien à désirer. Nous ne reviendrons pas sur le programme de la dernière séance, sur l'effet qu'ont produit la lumière électrique si habilement maniée par M. Serrin, la lumière éblouissante du magnésium, le gaz Mille, le siphon lumineux de M. Subra, les agrandissements photographiques de M. Van Monckhoven, les pierres photo-microscopiques de M. Dagron, les rondes-bosses galvanoplastiques de MM. Christofle et Bouillet si admirablement obtenues des photo-sculptures de M. Willème par le procédé de M. Lenoir, le larynx artificiel de M. Édouard Fournier, le pneumonoscope de M. Collongues, etc., etc. Mais nous dirons combien ont été favorablement accueillies les modifications apportées par M. Kœnig au charmant stéthoscope qu'il a construit à la suggestion de M. le docteur Hiffelsheim. Ce petit instrument, que nous avons décrit ailleurs, est une sorte de boîte plate légèrement arrondie, renfermant dans son intérieur une lentille en caoutchouc à laquelle on donne en soufflant une forme hémisphérique. M. Kœnig avait adapté au fond de la boîte un tube en caoutchouc de 5 à 6 mètres de longueur, et il est arrivé, à notre grande surprise, que les bruits du cœur et de la poitrine s'entendaient parfaitement à cette distance, même au sein d'une salle assez agitée. En outre, quand, à notre demande, M. Kœnig a vissé sur ce même fond cinq tubes en caoutchouc, nous avons constaté immédiatement que cinq personnes pouvaient entendre à la fois, très-distinctement, les bruits du cœur de cette même distance de cinq mètres. Voici donc que dans les cliniques d'hôpitaux l'auscultation pourra se faire dans des conditions incomparablement meilleures. Le chef du service appliquera seul le stéthoscope sur la poitrine; le bout du tube ou les cinq bouts des tubes passeront successivement d'une oreille à l'autre, et le pauvre malade sera beaucoup moins incommodé. Il y a plus, comme, grâce aux cinq tubes quatre élèves écouteront en même temps que le professeur, celui-ci les initiera beaucoup mieux à la signification des bruits et au diagnostic de la maladie.

Pêche à la lumière électrique. — On avait fait à Dunkerque, il y a un mois environ, une première tentative de pêche à la lumière électrique, fournie par une pile de Bunsen d'environ cinquante éléments. L'essai avait assez bien réussi, mais l'emploi de la pile avait présenté des inconvénients considérables, et il avait été décidé qu'on procéderait à d'autres essais avec une machine magnéto-électrique, que la compagnie *l'Alliance* s'est empressée de mettre à la disposition des armateurs, sous la direction de son contre-maître, M. Van Malderen. Les nouvelles expériences faites à Dunkerque et sur les côtes d'Ostende

Digitized by Google

avaient un double but : 1° constater comment se comporterait sous l'eau la lumière née du courant de la machine; 2° reconnaître l'effet que cette lumière produirait sur les poissons. Le premier but est complétement atteint; il est aujourd'hui démontré jusqu'à l'évidence que les machines magnéto-électriques et la lumière qu'elles engendrent sont définitivement applicables aux travaux sous-marins. En effet, à 60 mètres de profondeur, cette lumière est restée parfaitement constante, et elle éclairait une très-grande surface; la machine cependant était installée à plus de 100 mètres de distance du régulateur de la lumière électrique. Les parois en verre de la lanterne sont restées complètement transparentes, et l'usure des charbons était bien moins grande qu'à l'air libre.

Quant au second point, l'influence de la lumière sur les poissons est restée incertaine par suite des imperfections trop grandes des appareils de pêche, mais les expériences vont recommencer.

Nous avons été grandement surpris de trouver dans le *Mecanic's Magazine* du 17 juin une lettre dans laquelle M. Charles Widows ose affirmer que le monopole de la pêche à la lumière électrique ou autre appartient à M. Fanshaw, de Londres, qui se le serait assuré par une patente et des brevets en date du 20 septembre 1862. Ces prétentions sont tout à fait illusoires; car d'abord la pêche à la lumière date de plusieurs siècles; car, en second lieu, on peut voir, dans le neuvième volume du *Cosmos*, livraison du 18 juillet 1856, p. 68, non-seulement un article de Jobard, de Bruxelles, sur la pêche à la lumière électrique, mais l'annonce que nous avions fait construire à cette époque, par M. Jules Duboscq, à la demande du fameux M. Hoppe, un globe éclairé intérieurement par la lumière électrique, et expérimenté par nous dans le lac d'Enghien. L'influence de la lumière sur les poissons du lac ne fut pas attractive, et le projet de M. Hoppe fut abandonné. Nous avions même ajouté ces lignes, que nous recommandons à l'attention des chasseurs : « M. Hoppe est las de massacrer à coups de fusil les milliers de faisans de ses parcs anglais; la vue du sang le dégoûte; nous lui proposerons donc d'installer sur un tilbury de chasse une pile et un régulateur de lumière électrique, de conduire ce char tour à tour au pied des arbres où les faisans perchent; éblouis par cet éclat si vif, coqs et poules se précipiteront sur le char; M. Hoppe et ses valets les étoufferont sans peine dans leurs bras. »

Intolérance du bistouri. — Le fait suivant nous a été raconté par M. le baron Larrey. Notre ami M. Ozanam demandait à faire au sein de la Société de chirurgie une communication déjà faite en partie à l'Académie des sciences sur des cas nouveaux et très-re-

Digitized by Google

marquables d'extirpation de polypes du larynx. Sa lettre était à peine lue, qu'un des membres répondait par un refus violent. M. Ozanam est médecin homœopathe; sa voix ne doit pas se faire entendre dans la salle de nos séances : c'est pour nous un excommunié. En vain quelques membres, et parmi eux le si honorable et si conciliant M. Larrey, firent observer qu'il ne s'agissait pas d'homœopathie, mais d'une opération chirurgicale; que M. Ozanam avait débuté dans la science médicale par une thèse à jamais célèbre; qu'il est praticien très-habile; que s'il a recours souvent à l'homœopathie, c'est par une conviction raisonnée; qu'il est frère d'un écrivain dont le nom est resté entouré de respects et de regrets profonds, etc., etc.; tout a échoué, M. Ozanam ne franchira pas le seuil du sanglant sanctuaire de l'abbaye Saint-Germain des Prés; là il y aura place surabondante pour le matérialisme le plus glaçant, mais l'homœopathie n'y trouvera pas un petit coin, ni non plus sans doute la chirurgie conservatrice!

Champ d'expériences de Vincennes. — Comme nous l'avions annoncé, la conférence faite en plein air par M. Georges Ville, dimanche dernier, a présenté un intérêt et un éclat considérables en raison du sujet traité par l'habile professeur; de l'élégance avec laquelle il l'a traité; du nombre de ses auditeurs, près de 150, et de leur qualité, car plusieurs appartenaient aux rangs les plus élevés de la société. A cette occasion, nous avons visité les cultures de 1863-1864, et nous avons été émerveillé, non-seulement de la beauté incomparable des récoltes qui se préparent, mais de la lucidité et de la portée incomparable des enseignements qui ressortent de la seule vue de ces semis faits avec tant d'ordre et de science. Les plantes soumises jusqu'ici à une expérimentation complète, et qui datent déjà de quatre années, sont : le blé, les petits pois, le colza et la betterave. A la suite d'un carré où la graine a reçu une fumure théorique et pratique absolument complète, avec engrais azotés et engrais minéraux, vous voyez successivement des carrés où la graine a manqué d'un, de plusieurs ou de tous les engrais qui lui sont nécessaires; engrais azoté sans engrais minéraux; engrais minéraux sans engrais azoté; absence complète d'engrais, etc., et vous voyez d'un seul regard, même d'assez loin, et sans qu'il soit nécessaire d'un examen approfondi : 1° Comment la plante languit, dans quelle proportion la végétation devient moins active, dès qu'elle manque d'un seul de ses éléments essentiels; 2° Des divers engrais exigés par une plante, quel est celui qui lui est particulièrement nécessaire; que le blé, par exemple, souffre beaucoup plus de l'absence de la matière azotée que de l'absence de la potasse; que le petit pois, au contraire, se passe plutôt

Digitized by Google

de matière azotée que de potasse ; 3° Que la forme ou la combinaison sous laquelle se présente chacun des principes alimentaires, n'est pas indifférente, etc., etc. En outre, les ensemencements faits successivement sur un même carré, pendant trois ou quatre années consécutives, vous amènent à faire qualitativement l'analyse exacte du sol ; à reconnaître si, par exemple, il était relativement riche ou pauvre en potasse ou en matière azotée ; dans quelle proportion chacun de ces éléments disparaît, etc., etc. Il est évident pour nous que quatre ou cinq champs d'expériences semblables à celui de Vincennes et placés à proximité des grands centres d'enseignement, Lille, Lyon, Toulouse, Bordeaux, Marseille, Strasbourg, produiraient un bien immense et hâteraient notablement la révolution heureuse que l'agriculture devra à son association intime avec la science.

Au début des conférences de M. Georges Ville, ses seuls auditeurs, au nombre de 40 ou 50, étaient les élèves de son cours du Jardin des Plantes. Dès la seconde année, on vit accourir quelques amateurs et les cultivateurs du voisinage, l'auditoire fut de 100 personnes ; à la troisième année, les notabilités de l'agriculture et de la presse s'ébranlèrent quelque peu ; aujourd'hui, c'est-à-dire à la quatrième année, l'élan est donné, et parmi les 150 personnes assises dimanche sous la tente de M. Ville, nous pourrions citer 20 ou 30 noms entourés d'une notoriété ou même d'une célébrité incontestable, plus, des journalistes anglais, allemands, américains, etc. Il est donc vrai que quand on poursuit une idée utile et grande, on arrive toujours à travers les oppositions les plus énergiques et les obstacles en apparence les plus insurmontables, non-seulement à se faire écouter, mais à s'imposer, et à imposer la plus difficile des réformes. N'oublions pas que le champ d'expériences de Vincennes est une création de Sa Majesté l'Empereur, qui en a fait toutes les dépenses. Avec ce tact incomparable qui est un des grands traits de son caractère, Napoléon III a reconnu dans M. Georges Ville, alors très-impopulaire et violemment combattu, l'homme le plus capable de faire profiter l'agriculture des conquêtes de la science ; il lui a tendu une main généreuse et forte, et le succès le plus complet a couronné sa glorieuse initiative!

Des limites de la nature humaine. — La *Revue des cours publics* publie la première leçon du cours de physiologie comparée professé à Turin par le célèbre Moleschott. En voici le début : « Un sage de l'antiquité a dit que l'homme est la mesure de toute chose. Cela est exact en ce sens que l'homme, quand il mesure, prend pour terme de comparaison l'homme lui-même. Avec cette réserve, le mot de Protagoras nous révèle une des vérités les plus profondes, et en même temps

Digitized by Google

une intuition propre à nous inspirer l'amour de l'investigation, à nous rassurer sur le résultat de nos recherches, à nous armer de force et de courage contre les obstacles de toute sorte que nous devons affronter pour atteindre le but que nous poursuivons.

« Le sens profond qu'il faut donner à la maxime du philosophe grec suppose la possibilité d'une comparaison entre l'homme et le monde. Cette comparaison n'est possible que s'il y a des relations certaines, déterminées, nécessaires entre l'homme et les objets de l'univers dans lequel il se meut. Ces objets, si divers qu'ils soient, si mobiles, si variables, si flottants, correspondent pourtant, dans leur être, dans leurs mouvements, dans leurs variations ou fluctuations, à certaines lois de la nature, de cette nature qui, en tout et toujours, a pour essence la nécessité. Or, la mesure des choses qui obéissent dans tous leurs changements à la fatalité naturelle doit avoir, elle aussi, des raisons d'être absolument nécessaires et immuables, ou plutôt elle devrait perdre instantanément le caractère essentiel d'une mesure, si la volonté ou l'accident exerçait sur elle une influence perturbatrice. En un mot, pour que l'homme puisse s'appeler la mesure de toute chose, il faut que les sensations, les jugements, les pensées, la conscience, les volitions, et enfin ses passions elles-mêmes soient liés par ces mêmes lois de la nécessité naturelle qui gouvernent l'orbite des planètes, la formation des montagnes, le flux de la mer, la végétation des plantes ou l'instinct des animaux. » Quel étrange langage et quel sens lui donner? Quel triste spectacle aussi que de voir un homme distingué arborer si tristement le drapeau de la fatalité. Et cela non plus dans la brumeuse Hollande, dans l'abstraite Allemagne, mais dans la si lumineuse Italie. F. M.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — Par délibération en date du 1er juin 1864, le conseil a décidé que les membres de la Société prendraient désormais les titres suivants : 1° *Donateurs*, membres perpétuels, recevant le bulletin, à perpétuité avec droit de transmission : la cotisation est de 1000 francs une fois payés. 2° *Membres souscripteurs à vie*, recevant le bulletin, pendant leur vie; la cotisation est de 500 francs une fois payés. 3° *Membres ordinaires*, cotisation annuelle de 36 francs. Les donations et souscriptions perpétuelles ou à vie sont capitalisées; le capital en est aliénable; elles forment des chapitres spéciaux au budget de la Société. 4° *Abonnés ne faisant pas partie de la Société.* La commission de rédaction du bulletin est autorisée à l'adresser, moyennant le remboursement des frais de publication, 12 francs par an, aux ouvriers et contre-maîtres qu'elle jugera dignes de cette marque d'intérêt. Le conseil fait appel avec confiance à tous ceux de ses membres et à tous les esprits éclai-

Digitized by Google

rés qui s'intéressent à la prospérité industrielle du pays et aux idées de généreux progrès que la Société d'encouragement représente. (*Circulaire du 4 juin.*)

Sa Majesté l'Empereur a permis que son nom fût inscrit en tête des membres de la Société et elle lui accorde une allocation annuelle de 1 000 francs, etc.

La souscription, ouverte par M. Legrand dans l'industrie des savons et de la parfumerie, et dont le produit doit être confié à la Société pour venir en aide aux travailleurs malheureux appartenant à cette industrie, s'élève déjà à près de 7 000 francs.

Société d'acclimatation. — Il résulte du rapport de la commission de comptabilité qu'après avoir payé toutes les dépenses prévues à son budget, qu'après avoir acheté pour 20 000 francs d'obligations de chemins de fer, la Société pourra encore consacrer, dans l'année 1864, près de 20 000 francs au progrès de la grande œuvre qu'elle poursuit.

Concours des chronomètres de la marine. Spiraux théoriques. — Par décision du ministre de la marine et des colonies, en date du 19 mars 1864, une prime de 1 200 francs a été décernée à M. Leroy, dont le chronomètre a obtenu le premier rang au concours ouvert en septembre 1863, au dépôt des cartes et plans de la marine. Nous devons ajouter, pour faire droit aux justes réclamations de l'habile horloger dont nous enregistrons le succès, que c'est à M. Leroy, constructeur de chronomètres et fabricant de pièces de voyage, rue du Temple, 219, à Paris, que cette prime a été décernée. La note suivante, que M. Leroy nous adresse, offre un grand intérêt à tout constructeur d'horlogerie de précision : « Outre les avantages comme frottement qu'offre la théorie de M. Phillips pour la détermination des courbes du spiral, j'ai cru remarquer que les spiraux à courbes théoriques donnaient moins de variations aux températures extrêmes. J'en ai fait part à la Société des horlogers, dans la réunion du 10 juin dernier, et le concours suivant semble appuyer mon assertion, puisque mes chronomètres n^{os} 223, 220 et 245, tous trois à courbes théoriques, ont été acquis au concours de 1er septembre au 30 novembre 1863. Je poursuis en ce moment diverses expériences pour lesquelles M. Phillips veut bien me prêter son obligeant concours, et aussitôt les résultats obtenus, je m'empresserai de vous en donner connaissance.» (*Revue chronométrique.*)

Horlogerie savoisienne. — Depuis l'annexion de la Savoie à la France la question de l'horlogerie a vivement préoccupé la sollicitude du gouvernement de l'Empereur. Pour féconder cette industrie, et pour la placer, sous le rapport des moyens d'exécution, au niveau des autres fabriques du même genre, plusieurs systèmes ont été

Digitized by Google

proposés. Les uns avaient l'industrie privée pour base, d'autres la commandite avec le concours de l'État. Ces divers systèmes, qui ne présentaient aucune garantie de succès, ayant d'ailleurs été jugés impraticables, ont été promptement abandonnés... Il a été reconnu que le mode d'action le plus rationnel, le plus pratique qu'on puisse employer pour affranchir cette industrie et pour lui donner la plus forte impulsion possible, est d'introduire en son sein toutes les parties nécessaires à l'achèvement complet des montres, au moyen de professeurs de ces diverses parties dans l'école d'horlogerie déjà existante à Cluses, et des élèves de ces derniers qui avaient fini leur apprentissage. (*Idem.*)

Étoile variable V Virginis de M. Goldschmidt. — La 5e étoile variable dans la constellation de la Vierge, découverte en mai 1857, par M. Goldschmidt, est visible dans ce moment, mais elle a déjà passé par son plus grand éclat. Des observations, depuis l'époque de la découverte jusqu'à la dernière réapparition, ont donné à M. Goldschmidt une période de 250 jours.

Position de l'étoile pour 1859,0 : AR $13^h\ 20^m\ 29^s$. Déclin. australe : $2°\ 25'\ 45''$.

Il se trouve, dans le voisinage immédiat de cette étoile remarquable qui de l'invisibilité passe à l'éclat de septième à huitième grandeur, d'autres étoiles, si petites qu'il n'était pas possible de donner leur position avec l'instrument faible dont M. Goldschmidt se sert. Au moment où le grand télescope de l'ingénieur M. Foucault était en construction, on avait déjà spécialement recommandé ce genre de recherches.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. le duc de Champagny-Cadore *à Saint-Vincent, près Roanne.* — **Agriculture à la vapeur.** — « Le concours régional de Roanne me paraît avoir mis en lumière deux choses : 1° La possibilité et bientôt la nécessité de substituer des moteurs mécaniques aux moteurs animés pour les principaux travaux de l'agriculture. 2° L'inapplicabilité de la machine à vapeur sinon dans de très-grandes exploitations. Elle est trop lourde, trop encombrante; elle exige qu'on ait à l'année un mécanicien et un chauffeur qui, aux moments essentiels des labours et des récoltes, pourront fort bien faire défaut. Elle est trop dispendieuse quand il faut la faire fonctionner d'une manière discontinue, ce qui arrive souvent en agriculture, où une même machine

Digitized by Google

devrait pouvoir mettre en mouvement les charrues, moissonneuses, faucheuses, machines à battre, monter les sacs de blé, en un mot, se prêter à tous les travaux si variés d'une ferme. La machine Lenoir est exempte de la plupart de ces inconvénients. Elle me semble seule pouvoir devenir d'un usage général, à la condition *sine qua non* de pouvoir produire sur place, économiquement et commodément, le gaz nécessaire à son alimentation. Après les expérimentations de M. Chandor, après les expériences plus récentes par lesquelles on a produit le gaz, au moyen des huiles de pétrole ou autres, par la simple agitation ou même par un courant d'air froid, le problème devait sembler résolu. Il serait digne d'un recueil tel que le vôtre, monsieur, de faire connaître l'état actuel de la question et les obstacles qui s'opposent à la mise en pratique de ce qui théoriquement semble si facile. Vous rendriez un très-grand service aux agriculteurs en leur faisant connaître ce qu'ils peuvent espérer d'un moteur qui semble fait exprès pour eux, et dont la force *maxima* et *minima* est juste ce qu'il leur faut. »

La machine Lenoir a incontestablement de très-grands avantages, et rien n'est plus facile aujourd'hui que de produire partout et sans feu le gaz nécessaire à son alimentation. Mais, malgré toute notre bonne volonté, nous ne pouvons pas la considérer comme moteur vraiment agricole C'est la machine à air chaud qui est incontestablement appelée à résoudre le problème capital que notre honorable correspondant formule de nouveau et si bien. Les inventeurs Ericsson, Lobereau, Belou, Lenoir, Girard, etc., etc., sont à l'étude, et nous espérons fermement qu'un long temps ne se passera pas sans qu'il nous soit donné d'enregistrer un succès complet. F. M.

M. Dausse, *ingénieur en chef des ponts et chaussées, à Paris.* « Dans le dernier numéro de votre journal *les Mondes*, vous terminez ainsi un extrait de la communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie, le 13 du courant:

« Nous reviendrons bientôt sur les travaux considérables de ce savant ingénieur, arrivé fatalement à la retraite sans avoir été nommé inspecteur divisionnaire; *avant d'avoir achevé* et publié ses recherches, uniques au monde, sur le régime des rivières et des fleuves. »

« Votre bienveillance flatteuse me touche sans doute, mais je n'en suis pas moins obligé de relever les mots soulignés : *avant d'avoir achevé.* C'est pour moi une question d'honneur. Mon travail était fait bien avant que j'eusse atteint l'âge de la retraite, correspondant au grade d'ingénieur en chef. La publication de ce travail, si vivement demandée à l'État par l'Académie et par l'ancienne Chambre, aurait

Digitized by Google

pu dès lors et depuis longtemps (depuis sept ans) être entreprise, et puis continuée sans interruption jusqu'à la fin.....

« Restaient seules à faire, à certaines parties de mon travail, des vérifications qui sont impossibles sans l'autorité que me donnerait le grade d'inspecteur....

« En attendant, après avoir consacré ma vie à rendre à mon pays un service dont personne ne s'était avisé, et sur lequel toutes les compétences sont unanimes, j'emploie, comme je continuerai à employer, quoi qu'il advienne, de grand cœur, tout ce qui me reste de ressources et de forces, à la publication de mon œuvre, vérifiée ou non. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 20 juin 1864.

A l'occasion de la note de M. Grandeau, M. Gaultier de Claubry annonce que, de son côté, il a appliqué la dialyse à la mise en évidence des substances toxiques, et qu'il est arrivé à des résultats de nature à fixer l'attention de l'Académie.

— M. Félix Lucas, ingénieur des ponts et chaussées en résidence à Angoulême, adresse un mémoire intitulé : *Théorie mathématique de la vision des corps lumineux*. M. Lucas a fait de l'optique le but des recherches les plus assidues, et dans ce champ, parcouru en tous sens par tant de célébrités, il a su déjà faire des découvertes théoriques et pratiques très-importantes dont nous aurons bientôt à entretenir nos lecteurs. Nous commencerons par des considérations géométriques intéressantes sur les trajectoires lumineuses.

— M. Bertrand, au nom de M. Dupré, de Rennes, dépose un mémoire sur la résistance que les gaz et les liquides opposent au mouvement.

— M. Morel, chef d'institution à Châlons-sur-Saône, adresse une note relative à la propulsion des navires ou à la correction de leurs boussoles.

— M. Henry Jacquart adresse deux vues photographiques de son *endomètre*, appareil à l'aide duquel il mesure beaucoup plus facilement et beaucoup plus exactement qu'on ne le faisait avant lui, le volume de l'encéphale et la capacité du crâne de l'homme et des animaux.

— M. Ramon de la Sagra communique une analyse du miel, de la

Digitized by Google

cire et de la résine produits par une abeille sauvage de l'île de Cuba, qui prend pour ruche le creux des arbres.

— M. Félix Bernard demande le renvoi à une commission de son grand travail sur les raies principales de Fraunhofer, dont nos lecteurs connaissent déjà l'analyse. Nous avons bien regretté que dans sa communication de lundi dernier M. Mascart n'eût pas profité de ce que l'on savait déjà des recherches de M. Bernard, ne fût-ce que pour suppléer à l'impossibilité dans laquelle il s'était trouvé de déterminer la longueur d'onde de la raie A, longueur d'onde que M. Bernard a trouvée être égale à 760,6 millionièmes de millimètre.

— M. Deligny, de Chartres, envoie un opuscule ou mémoire relatif à l'influence de la lune sur l'atmosphère terrestre.

— M. Brasseur demande à entrer en lutte avec MM. Pouchet, Joly et Musset, s'engageant à leur prouver oralement ou par correspondance qu'il n'y a rien de spontané dans leurs expériences ou leurs générations.

— M. Flourens, à l'occasion de sa communication relative à la guérison de la surdité, reçoit des lettres de parents très-disposés à confier leurs enfants sourds-muets à M. le docteur Turnbull, par l'intermédiaire de la commission.

— M. Laroque demande l'insertion dans les comptes rendus d'une note de lui sur l'aérolithe d'Orgueil.

— M. Flourens a reçu de MM. Pouchet, Joly et Musset une lettre qu'il ne pourra communiquer à l'Académie qu'après avoir pris l'avis de la commission des générations spontanées. Ces savants hétérogénistes sont arrivés à Paris et se sont mis en communication avec la commission qui avait arrêté son programme et le leur a communiqué. Mais ce programme ne les a pas satisfaits, et ils ont cru devoir en proposer un autre presque contradictoire; la commission aura à délibérer sur leur proposition d'autant plus, ajoute M. Flourens, que c'est pour elle un devoir rigoureux de ne pas s'engager de manière à compromettre l'Académie dans une question aussi grave. A ce moment, les membres de la commission, MM. Flourens, Dumas, Balard, Milne-Edwards, Brongniard, sortent de la séance, se réunissent dans le salon des quarante de l'Académie française, et reviennent après une délibération d'environ une demi-heure. Nous apprendrons bientôt sans doute que cet incident est définitivement vidé. En attendant, MM. Pouchet, Joly et Musset ne négligent rien pour prévenir leur défaite ou assurer leur triomphe. Dans les derniers comptes rendus M. Pouchet s'est efforcé de prouver que la fissiparité en général ne joue aucun rôle dans le peuplement des macérations récentes;

Digitized by Google

et qu'en particulier la fissiparité des vorticelles n'est pas un phénomène normal, puisqu'il n'a jamais pu encore découvrir un de ces microzoaires à moitié divisé. Dans ces mêmes comptes rendus MM. Joly et Musset croient pouvoir conclure de nouvelles expériences, contre M. Pasteur, qu'il n'est pas toujours possible de prélever, en un lieu déterminé, un volume notable, mais limité, d'air ordinaire, n'ayant subi aucune espèce de modification physique ou chimique, et tout à fait impropre, néanmoins, à provoquer une altération quelconque dans une liqueur éminemment putrescible. Ces Messieurs, aussi, semblent protester à l'avance contre le résultat des expériences qui se seront faites sous les yeux de l'Académie : « Nous l'avons dit plusieurs fois, et nous le répétons encore, afin de n'être plus accusés de n'avoir pas eu *la sagacité nécessaire* pour découvrir et signaler le *point faible* du travail de M. Pasteur. *En employant des infusions longtemps bouillies, de l'air confiné et des vases fermés à la lampe d'émailleur, on peut faire de très-bonnes conserves d'Appert ; on ne fait certainement pas des expériences physiologiques dignes de ce nom !* Pour ces messieurs, le seul moyen logique d'interroger la nature avec fruit et d'en obtenir des réponses favorables est d'opérer en vases ouverts et sans rien violenter. Interroger la nature, c'est très-bien, mais ne faut-il pas avant tout interroger le bon sens. Nul être ne peut donner ce qu'il n'a pas ; comment dès lors la mort pourrait-elle donner la vie. Nous ne comprendrons jamais que des savants aussi sérieux que MM. Pouchet, Joly et Musset aient pu croire un instant au passage spontané de la chimie à la physiologie ; leur illusion serait pour nous un profond mystère si nous ne savions par expérience combien le paradoxe est contagieux.

— M. Von Martius, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Bavière et botaniste célèbre ayant mis à la disposition de l'Académie deux médailles nouvellement frappées en son honneur, M. Flourens demande s'il ne convient pas, après en avoir déposé une dans les archives de l'Académie, de faire hommage de la seconde à M. Brongniart, doyen de la section botanique. Le président décide qu'il en sera ainsi.

— M. Pelouze présente un dernier mémoire sur les couleurs de l'aniline par M. Hofmann. La composition assignée par l'éminent chimiste au rouge d'aniline avait été révoquée en doute par M. Hugo-Schiff; M. Hofmann a donc dû reprendre ses analyses et démontrer de nouveau la vérité de sa formule. Aujourd'hui le doute n'est plus possible, car il a vu dans une de ses expériences le rouge d'aniline donner naissance par décomposition à une grande quantité de carbone et à moitié de son poids d'aniline. M. Hofmann, en outre, en

Digitized by Google

distillant un très-beau violet d'aniline qui bout invariablement à 300 degrés, aurait obtenu une nouvelle base azotée, sans oxygène, formant par combinaison des sels très-variés et très-bien cristallisés.

— M. Thénard, de retour d'un voyage en Bretagne, communique une note de M. Malaguti, doyen de la Faculté de Rennes, sur un cas remarquable de stérilité et de fertilité du sol. L'habile directeur de la ferme des Trois-Croix, M. Bodin, avait constaté dans son sol arable, constitué en général comme les sols bretons par des schistes décomposés, la présence de trois sortes de schistes différents, l'un jaunâtre, l'autre gris, le troisième intermédiaire entre les deux autres. M. Bodin avait, en outre, constaté par une longue expérience que là où le schiste jaune apparaissait, la terre devenait très-promptement et très-grandement fertile par addition d'engrais, tandis que là où dominait le schiste gris, le sol, malgré l'adjonction d'engrais, restait relativement stérile. L'analyse des deux espèces de schistes pouvait seule donner l'explication de cette différence si caractéristique; elle fut confiée au célèbre M. Malaguti, qui, de fait, a trouvé dans le schiste jaune une proportion notable de substances solubles qu'on ne trouve pas dans le schiste gris. Crainte d'erreur, nous attendrons pour publier cette curieuse analyse l'apparition des *Comptes rendus*.

— M. Blanchard présente, au nom de M. le docteur E. Baudelot, une note sur l'influence du système nerveux sur la respiration des insectes qui n'avait que très-peu fixé l'attention des physiologistes lorsque, il y a quelques années, M. Faivre entreprit à ce sujet des recherches intéressantes sur le dytique. Les résultats de ses expériences, du moins par l'interprétation qu'il crut pouvoir en donner, conduisirent ce savant à admettre que, chez les dytiques comme chez les mammifères, les mouvements respiratoires ont leur principe, leur point de départ, dans une région spéciale du système nerveux; cette région chez les dytiques correspondrait au centre ou ganglion métathoracique : ce dernier ganglion aurait pour fonction d'exciter les mouvements respiratoires, de les coordonner et de les entretenir. — Les mouvements abdominaux postérieurs liés à la respiration seraient, au contraire, sous l'influence du ganglion sous-œsophagien. Quant aux ganglions abdominaux, origine des nerfs respiratoires, d'après M. Faivre, ils jouent simplement le rôle de conducteurs par rapport au centre respiratoire ou ganglion métathoracique; ils ne peuvent, après la séparation des centres thoraciques, entretenir la respiration.

« Ayant depuis quelque temps porté mon attention d'une manière spéciale vers la physiologie comparée du système nerveux, je fus frappé des résultats auxquels était arrivé M. Faivre et de leur complet désaccord, tant avec les idées généralement admises relativement

Digitized by Google

aux fonctions du système nerveux des articulés, qu'avec des expériences antérieures de M. E. Blanchard sur le système nerveux des arachnides. Je résolus de reprendre la question ; et, comme chez le dytique l'expérimentation est toujours difficile, les résultats complexes, et par cela même peu concluants, j'ai choisi comme sujet d'étude un insecte beaucoup plus favorable, la larve de la libellule.

« Cette larve, comme on le sait, possède une chaîne nerveuse formée d'une série de douze ganglions, tous parfaitement séparés les uns des autres. Chez elle le ganglion métathoracique est uni au premier ganglion abdominal par de longs connectifs, ce qui permet de séparer aisément ces deux ganglions ; chez elle aussi les mouvements respiratoires sont des plus faciles à observer ; ils se traduisent de deux manières différentes, d'abord par des mouvements d'abaissement et d'élévation des arceaux inférieurs de l'abdomen, ensuite par l'écartement et le rapprochement des cinq appendices situés à l'extrémité du dernier anneau. Voici quels ont été les résultats de l'expérimentation sur cette larve.

« Dans une première expérience je fis la section de la tête ; il était midi ; la respiration continua de se faire avec une très-grande régularité : on pouvait compter 26 inspirations par minute ; à 6 heures du soir, les mouvements respiratoires étaient encore forts et réguliers. Le lendemain, à 9 heures du matin, la respiration existait encore, quoique très-affaiblie ; elle ne s'est éteinte que vers 3 heures de l'après-midi.

« Cette expérience permet de conclure avec certitude que ce n'est pas dans les lobes cérébraux que réside le principe d'action des mouvements respiratoires ; la destruction des ganglions cérébroïdes, en supprimant l'intervention de la volonté, paraît seulement modifier un peu le rhythme de la respiration qui devient moins capricieuse et plus régulière.

« Dans une deuxième expérience je fis, à 2 heures, une ligature un peu en arrière du métathorax, et j'opérai la section du corps immédiatement au-devant de celle-ci. De cette manière j'étais bien certain d'avoir enlevé le ganglion métathoracique, lequel se trouve au centre de l'espace compris entre l'insertion des pattes de la deuxième et de la troisième paire. A 4 heures cependant le nombre des inspirations s'élevait à 18 par minute, la respiration offrait seulement quelques irrégularités. Le lendemain à 3 heures de l'après-midi, il était encore possible de saisir quelques faibles mouvements respiratoires.

« Afin de ne laisser aucune prise à l'incertitude, je disséquai la portion du corps que j'avais réséquée en avant de la ligature ; elle

Digitized by Google

contenait les 3 ganglions thoraciques ainsi que le premier ganglion abdominal.

« Dans une troisième expérience, la ligature et la section ayant été faites au niveau du cinquième anneau de l'abdomen, les mouvements respiratoires bien que très-affaiblis et devenus irréguliers persistèrent néanmoins encore plus de 24 heures. — La moitié du corps antérieure à la section renfermait cependant toute la portion de chaîne nerveuse qui s'étend depuis la tête jusqu'au cinquième ganglion abdominal exclusivement.

« De ces deux dernières expériences il résulte bien évidemment que le ganglion métathoracique n'est pas le foyer premier moteur des mouvements respiratoires, puisque après l'ablation complète de ce ganglion la respiration a continué de s'effectuer pendant un temps dont la durée a été de 24 heures. — Quant au ganglion sous-œsophagien, je n'ai découvert en lui aucune action, aucune propriété coordinatrice spéciale ; et lorsque des mouvements respiratoires se sont produits en dehors de son influence, j'ai toujours vu comme auparavant les cinq appendices du dernier anneau concourir normalement à l'acte respiratoire avec l'ensemble des autres anneaux de l'abdomen.

« J'ai répété sur la libellule adulte les mêmes expériences que sur la larve ; ces expériences ont été tout aussi concluantes. La section complète du corps en arrière du ganglion métathoracique n'amène pas davantage la suspension des mouvements respiratoires dans la moitié postérieure à la section. — Ainsi, dans un cas où je fis une ligature, puis la section en arrière du deuxième anneau de l'abdomen, les mouvements respiratoires persistèrent pendant 8 heures ; les inspirations, très-régulières, s'élevaient à 50 environ par minute. Cependant le ganglion métathoracique avait été retranché avec le segment antérieur.

« Dans une autre expérience analogue, la respiration dura 7 heures; elle était très-régulière et les inspirations au nombre de 65 par minute. Enfin, dans une dernière expérience où j'avais coupé un tronçon de l'abdomen comprenant seulement trois anneaux (4, 5, 6), je pus observer pendant quelque temps dans ce tronçon des mouvements d'inspiration très-appréciables. Tous ces résultats et d'autres entièrement semblables que j'ai obtenus sur des larves de dytiscides probablement du genre Colymbetes, me paraissent de nature à prouver que chez les insectes les mouvements respiratoires ne sont pas comme chez les vertébrés, sous la dépendance d'un foyer spécial d'innervation. — Chaque ganglion abdominal est, au contraire, un foyer d'innervation locomotrice, et concourt pour sa part à l'accom-

Digitized by Google

plissement de l'acte respiratoire dans son ensemble. Ce qu'il importe aussi de remarquer, c'est qu'après la section de la chaîne nerveuse l'action isolée d'un ganglion paraît d'autant plus faible que ce ganglion se trouve uni à un nombre moins considérable d'autres éléments glanglionnaires.

« En résumé, nous voyons que l'expérience ne fait que confirmer ici ce que pouvait faire prévoir l'anatomie; lorsque l'on considère la répartition souvent si uniforme de l'élément nerveux dans les divers anneaux du tronc et de l'abdomen chez les articulés, lorsque l'on voit chez les crustacés l'appareil respiratoire occuper les positions les plus variées soit au niveau du thorax, soit au niveau de l'abdomen, et recevoir ses nerfs des points les plus différents, il n'était guère possible d'admettre chez les insectes un foyer unique d'innervation pour la fonction respiratrice. »

— M. le docteur Laugier, chirurgien de l'Hôtel-Dieu, communique une observation extrêmement remarquable de suture du nerf médian avec rétablissement de la sensibilité et de la motilité. Par suite d'une blessure grave, le nerf médian avait été coupé chez un malade admis dans son service, et il en était résulté pour le pouce et deux doigts de la main la perte absolue de la sensibilité et du mouvement. M. Laugier avait eu beaucoup de peine à retrouver les bouts du nerf coupé; il parvint cependant à les saisir, le 13 juin dernier, et à les réunir de nouveau par un nouveau mode de suture qui mettait les deux bouts en parfait contact. Presque aussitôt on constatait un certain retour d'une sensibilité encore obtuse; cette sensibilité, très-nettement progressive, alla chaque jour en augmentant; et l'on vit reparaître tour à tour les sensations de chaleur et de douleur. Dès le lendemain aussi de l'opération le mouvement d'opposition du pouce, si important dans l'action de la main, était redevenu possible, et le malade a marché rapidement vers une guérison complète, sans autre accident qu'un peu de fièvre, là où, d'après les idées reçues, on aurait pu s'attendre à des convulsions et au tétanos.

— M. Flourens prend plaisir à faire ressortir l'importance scientifique du fait, unique en son genre, signalé par M. Laugier. Il s'agit ici d'expériences faites non plus sur les animaux qui ne peuvent ni accuser ce qu'ils sentent, ni rendre compte des phases successives du retour de la fonction, mais d'une observation faite sur l'homme dans les conditions les plus excellentes.

— M. Velpeau, de son côté, félicite d'autant plus M. Laugier de son succès que le retour de la sensibilité, après la suture et la cicatrisation ou régénération du nerf, semblait nié formellement par les

Digitized by Google

expériences de MM. Vulpian et Philippeaux, et venait tout récemment encore d'être repoussé comme absolument impossible. Qu'il nous soit permis à cette occasion, et pour donner une petite leçon de prudence à de jeunes professeurs qui ne doutent de rien, qui rejettent, même sans sourciller, des vérités capitales acceptées comme démontrées par les plus grands génies dont l'humanité s'honore, de rappeler ce qui s'est passé le 15 juin dernier au sein de la Société de chirurgie. Nous avions lu ce récit dans l'*Union médicale* du 18 juin, et nous nous étions bien promis de signaler la singulière logique de MM. Broca et Verneuil, sans avoir pu prévoir que l'observation authentique d'un de leurs professeurs les plus renommés viendrait, comme un coup de massue, s'abattre sur leur rationalisme maladroit. M. Azam, jeune chirurgien distingué de Bordeaux et correspondant de la Société de chirurgie, après avoir cité un cas de résection plusieurs fois répétée du nerf sciatique, dans le but de faire cesser une douleur opiniâtre et intolérable, se demandait si, pour expliquer une récidive mystérieuse et double, il ne fallait pas admettre la possibilité de la régénération de la partie réséquée du nerf sciatique. M. Broca se lève aussitôt et déclare que l'hypothèse admise par son ami est antiphysiologique et contraire à tous les faits de la science. M. Houel, au contraire, à l'appui de la possibilité mise en avant par M. Azam, cite ce fait dont il a été témoin oculaire : M. Nélaton, opérant chez une jeune fille un névrôme du nerf médian, avait retranché 2 ou 3 centimètres du cordon nerveux; les bouts avaient été ensuite affrontés et réunis par la suture, et dès le lendemain de l'opération, ou du moins huit ou dix jours après, la sensibilité et les mouvements étaient revenus dans les parties où se distribue le nerf médian. C'est alors qu'il fallait voir MM. Broca et Verneuil crier à l'absurde, à l'impossible, à l'inacceptable, invoquer l'autorité de MM. Brown-Sequard, Vulpian, Philippeaux, accuser d'erreur M. Houel ou même M. Nélaton, défier tous les assistants de produire un seul fait de ce genre appuyé sur une observation authentique, détaillée, précise, en un mot, sérieuse. Ils ne se savaient certes pas si près de M. Laugier et de son observation !

— L'Académie procède à l'élection d'un associé étranger en remplacement de M. Mitscherlich. La liste de candidature avait été ainsi arrêtée par la commission. *Au premier rang ex æquo, et par ordre alphabétique*, M. de la Rive, à Genève ; M. Woehler, à Gœttingue. *Au deuxième rang, et par ordre alphabétique :* MM. Agassiz, à Boston; Airy, à Greenwich; Bunsen, à Heidelberg; Hamilton, à Dublin; Von Martius, à Munich; Murchison, à Londres; Struve, à Pulkowa; Wheatstone, à Londres. Le nombre des votants est de 49, et M. Woeh-

Digitized by Google

ler est élu au premier tour de scrutin par 31 voix contre 12 données à M. de la Rive, 1 à M. Bunsen, 3 à M. Hamilton.

— M. le docteur Dancel offre à l'Académie son traité théorique et pratique de l'obésité. A l'appui du système sur lequel il base son traitement du trop grand embonpoint, il cite les faits suivants. Il y a, dans la garde de Paris, un cheval qui était maigre. Sur la demande de M. le docteur Dancel, M. Decroix, vétérinaire du régiment, diminue de 1 kilogr. 500 la ration d'avoine, la quantité de foin et de paille restant la même. Mais on met à la disposition du cheval de l'eau dans sa mangeoire, où il peut mouiller sa paille et son foin. On jette dans cette eau, par petites portions, dans la journée, 500 grammes de son. Au bout d'un mois de ce régime, le cheval avait engraissé de 37 livres.

Dans ce même régiment il y a une jument qui était énormément grasse. Elle souffrait sous son cavalier. Elle était en sueur après un exercice un peu prolongé, mais elle buvait énormément (60 litres d'eau par jour). Le maréchal des logis qui la monte a réduit la quantité de sa boisson. Il lui a donné seulement 15 litres par jour, sans rien changer aux rations solides. Et cette jument, en peu de temps, a perdu son gros ventre et a repris la vigueur que lui avait fait perdre son embonpoint outré.

Ainsi qu'il est exposé dans son Traité de l'obésité, le docteur Dancel donne à l'eau la vertu de développer le tissu adipeux. L'eau et les substances aqueuses favorisent le tempérament lymphatique, relâchent le tissu cellulaire, qui admet alors facilement l'accumulation de la graisse. Mais, en outre de ces phénomènes physiologiques, selon l'auteur, l'eau agirait directement, dans la formation de la graisse, au moyen de son hydrogène, qui se réunirait au carbone des corps vivants par la puissance de l'organisme. Les faits cités plus haut d'engraissement et de diminution d'embonpoint le prouvent, puisque le cheval auquel on a diminué sa ration solide de chaque jour en lui donnant plus à boire, a engraissé, tandis que la diminution dans la ration d'eau a fait maigrir l'autre, qui a eu constamment la même quantié d'aliments solides.

C'est donc dans l'alimentation que le docteur Dancel prend la base de son traitement de l'obésité. (Il n'existe pas, selon lui, de substances minérales ou végétales qui aient la vertu d'agir directement sur la graisse dans les corps vivants.) Il conseille, pour diminuer l'embonpoint, de boire peu, de manger peu de végétaux, parce qu'ils sont riches en eau et en élément graisseux. La viande, qui est très-nourrissante sous un petit volume, doit faire en grande partie la nourriture des personnes qui veulent maigrir. Un grand nombre

Digitized by Google

de faits de guérison obtenue par ce système sont rapportés dans l'ouvrage du docteur Dancel.

La seconde partie de son traité de l'obésité est consacrée aux maladies occasionnées ou entretenues par cet état anormal. On comprend que les principaux organes nécessaires à la vie, tels que le cœur, les poumons, le foie, etc., soient considérablement gênés dans leurs fonctions, étant comprimés, refoulés par les amas de graisse qui les entourent. La circulation est considérablement empêchée chez les personnes très-grasses. Somme toute, le trop grand embonpoint est un ennemi dangereux, incommode, dont il est important de se délivrer au plus tôt.

— M. le maréchal Vaillant dépose sur le bureau une lettre de M. de Pietra Santa, relative à quelques expériences ozonométriques.

« L'intérêt que vous portez aux études météorologiques m'encourage à vous communiquer les résultats d'une série d'expériences sur l'ozone, qui me paraissent dignes de la bienveillante attention de l'Académie des sciences.

« Dernièrement, M. Houzeau a présenté à l'Institut un Mémoire tendant à démontrer la variabilité normale des propriétés de l'air atmosphérique.

« J'ai montré, disait M. Houzeau, combien l'air atmosphérique, au lieu de présenter une grande stabilité dans ses propriétés, offrait de contrastes dans sa manière d'agir, puisque du jour au lendemain mes réactifs tournesol bleu et tournesol mi-ioduré se trouvaient impressionnés d'une manière fort différente dans la même station. »

« Mes expériences avaient pour but de vérifier les assertions de M. Houzeau et d'étudier les phénomènes qui se manifesteraient sur des bandelettes ozonométriques, alors qu'elles seraient influencées par le même air atmosphérique, dans des conditions diverses d'exposition.

« En conséquence, huit bandelettes n^os 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ont été exposées pendant douze heures à l'influence de l'air atmosphérique que nous respirons dans le village des Eaux-Bonnes, situé dans les Pyrénées, au fond de la vallée d'Ossau, à une hauteur de 747 mètres au-dessus du niveau de la mer. Les indications fournies par le baromètre, le thermomètre et l'hygromètre ont peu varié pendant cette période de douze heures, ainsi que l'attestent mes relevés.

« Les conditions de situation des bandelettes ozonométriques étaient seules changées, et par le fait de cette différence il en est résulté des colorations diverses et très-accentuées.

« La bandelette n° 2 était exposée à l'air libre, en dehors de tout abri. Celle n° 3 était aussi à l'air libre, mais fixée sur l'un des côtés

Digitized by Google

de la fenêtre qui me sert d'observatoire. Les nos 4, 5 et 6 étaient placés le long d'une ficelle qui plongeait dans une grande éprouvette de cristal (30 centimètres de hauteur et 5 centimètres de diamètre); le n° 4, à l'ouverture de l'éprouvette ; le n° 5, à 15 centimètres au-dessous; le n° 6, au fond de l'éprouvette. Le n° 7 était implanté sur le mur intérieur d'une grande chambre. Enfin, le n° 8 était suspendu au milieu d'une seconde éprouvette qui avait été remplie d'air et immédiatement bouchée. Le n° 1 était représenté par une bandelette tournesol mi-ioduré de Houzeau.

« Le lendemain matin, en trempant successivement dans l'eau distillée les bandelettes ozonométriques, et les comparant à l'échelle de Bérigny, j'ai trouvé les degrés de coloration qui suivent :

« N° 2, 20 degrés. — N° 3, 18 degrés. — N° 4, 7 degrés. — N° 5, 3 degrés. — N° 6, 1 degré. — N° 7, 4 degrés. — N° 8, entre zéro et 1 degré.

« Les colorations sont donc en rapport avec le plus grand renouvellement de l'air atmosphérique autour des bandelettes ; celle exposée en plein air (n° 2) donne la nuance 20; celle située au fond de l'éprouvette (n° 6) ne donne plus que la nuance 1.

« Ce n'est pas l'humidité qui peut produire les colorations, comme on l'a prétendu à tort, puisque l'état hygrométrique de l'air était le même dans les diverses circonstances.

« Maintenant, quel est l'agent qui peut produire des manifestations aussi accentuées ?

« C'est naturellement un agent oxydant capable de s'emparer de la potasse contenue dans l'empois qui forme la bandelette Jame (de Sédan) : moins il reste de potasse sur la bandelette et plus grande se trouvera relativement la quantité d'iodure d'amidon, qui se traduit par une coloration plus violette. Cet agent est répandu en très-petite quantité dans l'atmosphère. Dans l'air confiné d'une chambre, la coloration a atteint la nuance 4.

« La diversité des nuances des trois bandelettes qui plongeaient dans l'éprouvette démontre ce qu'il était facile de prévoir :

« L'air qui arrivait au n° 4 se renouvelait un peu ; celui qui atteignait le n° 5 se renouvelait beaucoup moins ; enfin, celui qui environnait le n° 6 restait à peu près stationnaire.

« L'expérience, répétée à plusieurs reprises, ayant toujours donné des résultats analogues, elle serait de nature à prouver la variabilité normale des propriétés de l'air atmosphérique.

« Les études que je poursuis depuis plusieurs années me conduisent à admettre l'existence de l'ozone, de cet agent oxydant, répandu en minime quantité dans l'atmosphère, qui exerce une action sur

Digitized by Google

l'organisme humain, et dont nous pouvons mesurer l'intensité, au moyen des colorations plus ou moins violettes qui se manifestent sur les bandelettes ozonométriques.

« Les fortes nuances sont en rapport direct avec l'état hygrométrique de l'air atmosphérique ambiant, et avec le plus grand renouvellement de cet air autour des bandelettes. »

— M. Jean présente diverses notes relatives à la lumière électrique produite par la bobine d'induction.

1° *Stratifications de la lumière électrique parallèle au sens de la décharge.* — Une décharge électrique qui donne dans un vide convenable une lumière stratifiée normalement au sens du courant, peut, dans un cas particulier, donner des stratifications qui lui seront parallèles. On obtient ce résultat au moyen d'un condensateur fait avec deux carreaux en verre posés à plat l'un sur l'autre. Après avoir collé une feuille d'étain sous le carreau, on verse une certaine quantité d'eau sur l'autre, muni préalablement de rebords assez hauts pour la contenir. Cette couche d'eau sert d'armature et permet de voir ce qui se passe entre les deux carreaux à chaque décharge de ce condensateur.

Quand les deux armatures communiquent avec une bobine d'induction, on voit dès qu'elle marche une lueur uniforme se produire entre les deux carreaux. Si alors on soulève le carreau supérieur de manière à ce qu'il fasse un angle aigu avec l'autre, aussitôt la lueur qui était uniforme, se stratifie en couches parallèles aux côtés en contact. Ces couches seraient normales à un courant secondaire qui irait du sommet de l'angle formé par les carreaux vers la partie opposée. Dès qu'on rétablira le parallélisme des carreaux et par conséquent la simultanéité de la décharge, les stratifications disparaîtront et la décharge se fera de nouveau sous forme de lueur uniforme. Ces expériences, faites à la pression atmosphérique, réussissent mieux avec l'azote pur qu'avec l'air et surtout l'oxygène.

2° *Influence de l'état hygrométrique de la couche d'air sur la forme de la décharge.* — En faisant varier l'état hygrométrique de la couche d'air, on voit la décharge se faire sous trois formes différentes. Quand l'air qui circule à l'intérieur de l'appareil est saturé d'humidité, la décharge se fait par quelques étincelles violettes peu nombreuses. Ces étincelles, assez brillantes, deviennent peu à peu plus rares et sont remplacées par une lueur très-pâle, à mesure que l'on dessèche l'air ; c'est seulement quand la décharge se fait sous cette forme que l'on peut obtenir des stratifications qui disparaissent bientôt, si on continue à dessécher la couche d'air ; la décharge se

Digitized by Google

concentre de nouveau en une multitude d'étincelles rouges, bien distinctes et régulièrement espacées.

3° *Production d'ozone.* — Une remarque importante pour la météorologie et pour la préparation de l'ozone, c'est que l'air saturé d'humidité dégage à la sortie du condensateur, lorsqu'il a été soumis à l'influence de quelques décharges, une forte odeur d'acide nitreux. Mais dès que, par une dessiccation convenable de cet air, la décharge qui se faisait par quelques étincelles violettes, commence à prendre la forme d'une lueur, l'odeur de vapeur nitreuse est bientôt remplacée par celle de l'ozone.

4° *Lumière électrique stratifiée en couronnes parallèlement au sens de la décharge.* — Pour obtenir ce genre de stratifications, il faut un condensateur analogue au condensateur terrestre : on prend deux calottes sphériques en verre. La plus petite étant garnie d'une feuille d'étain à l'intérieur et l'autre couverte d'une couche d'eau. Quand la première touche la seconde par son sommet, on voit à chaque décharge de ce condensateur se former dans l'atmosphère artificielle, autour du point de contact, une série de couronnes dont le nombre diminue à mesure que l'on écarte les deux calottes l'une de l'autre. Avec un écart convenable, on n'a plus qu'une couronne ou même seulement quelques portions de couronne. Ces stratifications n'apparaissent qu'autant que l'état hygrométrique de la couche d'air est convenable.

En diminuant suffisamment la tension de la charge, on peut obtenir ces couronnes dans un vide fait à quelques centimètres près.

Conclusions. — Si on admet qu'il y ait analogie entre le courant électrique qui traverse l'atmosphère aux pôles de la terre et celui que l'on obtient entre les armatures d'un condensateur à calottes sphériques, les couronnes et les arcs des aurores polaires seraient les couches brillantes d'une lumière électrique stratifiée.

— M. Pasteur fait hommage de la première livraison d'un nouveau recueil publié par lui sous ce titre, *Annales scientifiques de l'École normale supérieure, publiées sous les auspices du ministre de l'instruction publique*, avec un comité de rédaction composé des maîtres de conférences, MM. Briot, Hermite, Puiseux, Verdet, H. Sainte-Claire Deville, Delesse, des Cloizeaux, Lacaze-Duthiers, Valenciennes. Cette première livraison contient : 1° les recherches sur le pouvoir rotatoire des liquides actifs et de leurs vapeurs, de M. Désiré Gernez, recherches analysées dans la dernière livraison des *Mondes;* 2° un grand mémoire de M. Puiseux sur les principales inégalités du mouvement de la lune ayant pour but d'expliquer les perturbations les plus considérables de notre satellite et d'obtenir de

Digitized by Google

ces perturbations une évaluation approchée. Elle est précédée d'un petit avertissement que nous nous faisons un devoir de reproduire.

« Il suffit de jeter un coup d'œil sur l'histoire de l'École normale supérieure pour se convaincre que les études scientifiques y ont accompli des progrès considérables dans l'intervalle des vingt dernières années. En même temps que la libéralité de l'État mettait au service de l'Ecole de riches collections et de vastes laboratoires, les membres éminents du corps enseignant, qui suivaient ses travaux d'un œil paternel et jaloux de sa prospérité, s'efforçaient de placer son enseignement entre les mains de savants d'un grand mérite, capables de faire rejaillir sur elle l'éclat de leurs découvertes personnelles. Cet éclat, pour un établissement de l'ordre supérieur, est d'une importance vitale. La jeunesse s'anime et s'inspire par l'illustration des maîtres qui la dirigent. Pour lui communiquer le feu sacré, il faut en être plein soi-même. Aussi a-t-on vu l'École normale attirer peu à peu à elle, dans l'ordre des sciences, comme elle en avait toujours eu le privilége dans l'ordre des lettres, une jeunesse d'élite, qui, après avoir été nourrie des fortes études de l'Ecole, a porté dans toute la France, dans les lycées, dans les facultés, et jusque dans les premiers établissements de Paris, des professeurs, joignant à la pratique consommée de l'enseignement l'autorité du savant. Ce progrès des travaux scientifiques auxquels l'École normale donnne l'impulsion grandira de jour en jour. J'ai pensé qu'il serait utile et glorieux pour cet établissement de créer une publication périodique dans laquelle seraient réunies les meilleures productions de ses anciens élèves et de ses maîtres. Un heureux concours de circonstances a permis la réalisation de ce projet, qui, après avoir reçu les encouragements empressés du chef de l'école et l'adhésion unanime des maîtres de conférences de l'ordre des sciences, a rencontré le plus bienveillant accueil auprès de Son Excellence le ministre de l'instruction publique. Puissent ces *Annales* devenir un honneur et une force pour un établissement dont la prospérité est inséparable de celle de l'instruction publique dans notre pays! »

M. Pasteur a ajouté: 1° que ces annales seraient imprimées à l'imprimerie Gauthier-Villars, successeur de M. Mallet-Bachelier, ce qui était une garantie d'une impression aussi correcte qu'élégante ; 2° qu'en entreprenant à ses frais cette publication d'une portée nécessairement limitée et par conséquent onéreuse, M. Gauthier-Villars avait droit aux remercîments et au concours de tous les amis des sciences.

— M. Gauthier-Villars, de son côté, fait hommage d'un opuscule intitulé : Notions élémentaires sur les courbes usuelles, l'ellipse, la pa-

Digitized by Google

rabole, l'hyperbole, l'hélice, par le R. P. Le Cointe, de la Compagnie de Jésus. « Dans cet ouvrage nous étudions, dit l'auteur, chacune de ces courbes sans faire usage de l'algèbre, et en ne nous appuyant que sur des propriétés appartenant à tous les éléments de géométrie et de trigonométrie rectiligne... Notre but a été d'être utile aux jeunes gens qui se préparent au baccalauréat ès sciences ou à l'école de Saint-Cyr, et aussi à tous ceux qui, désirant avoir quelque connaissance de ces courbes, ne veulent pas cependant aborder les traités de géométrie analytique. Parmi les propriétés de l'hélice, le R. P. Le Cointe établit très-élémentairement, et le premier peut-être, que par deux points pris sur une surface cylindrique de révolution on peut toujours faire passer un nombre indéfini d'hélices.

— M. Grimaud de Caux lit une note d'hygiène intitulée : *Des eaux publiques de Marseille et de leur influence sur le climat de cette ville.*

« Quand l'Académie des sciences m'a honoré d'un prix pour mes travaux concernant les *eaux publiques*, elle a comblé mon ambition la plus ardente; ma reconnaissance est bien sentie et aussi profonde que légitime. Je ne trouve pas de meilleur moyen de la lui témoigner qu'en poursuivant avec ardeur les études qui m'ont mérité ses suffrages, et en lui soumettant ces études, au fur et à mesure que leurs résultats me semblent dignes de son attention.

« La troisième ville de l'empire, Marseille (population municipale, 250 000 âmes) a été, dans ces dernières années, l'objet d'une transformation totale. Sa topographie, surtout vers le littoral, les conditions physiques tant de son territoire que des êtres organisés qui l'habitent, même de l'air dans lequel ils vivent, tout a été modifié d'une façon profonde.

« *Des lieux.*—Marseille est au bas d'un hémicycle de rochers d'un calcaire compacte, raviné, anfractueux, dont les débris friables sont venus former sur le rivage un terrain de transport (sable, gravier, poudingues, à ciment jaune et rouge et argile) sur lequel la ville est assise. Son vieux port, tout à fait intérieur, représente une ellipse presque fermée; car l'embouchure, qui est située à l'extrémité ouest du grand axe, est très-étroite.

« Les pointes de Saint-Nicolas et du phare, d'un côté, et le fort Saint-Jean, de l'autre côté, constituent, au-devant de cette embouchure, un canal qui vient porter l'entrée réelle en pleine mer, à trois cents mètres au delà, perpendiculairement au nord-ouest.

« Dans de pareilles conditions, les eaux du port sont nécessairement à l'abri des grands mouvements de mer. Quelques rares agitations, qui sont plutôt des gonflements, s'y font sentir par certains vents du

Digitized by Google

large. Mais, la marée étant insensible, nul courant de flux et reflux ne vient renouveler ses eaux et faire obstacle quotidien à leur stagnation. Telle est la raison pour laquelle le flot de la Méditerranée n'a pas pu remplir là des fonctions hygiéniques analogues à celles que le flot de l'Adriatique remplit à Venise ; et cette raison explique en même temps comment le vieux port de Marseille, après avoir été, durant des siècles, le réceptacle unique des égouts de la ville (ils vont aboutir au port ; Raymond, 1779) et des déjections des milliers de bâtiments dont il est constamment garni, était devenu à la fin un vrai foyer d'infection permanente, plus ou moins sensible selon les vents. (« Dans l'été, il s'exhale de mauvaises odeurs des endroits du quai « où les ruisseaux et les égouts de la ville vont se rendre. » Raymond, *ibid.*) Un tel foyer, d'autres causes aidant, a dû plus d'une fois exercer sur la santé publique une influence maligne.

« Aujourd'hui, d'immenses bassins, construits en mer ouverte et limités par des digues, vont remplacer l'ancien port ; et sans doute une bonne distribution des égouts, que les plans inclinés sur lesquels reposent les divers quartiers de la ville rendent très-aisée, permettra de tout jeter directement à la mer, et de purger à la longue le port Vieux de toute concentration malfaisante.

« La construction de ces bassins a eu pour conséquences le percement de larges rues à travers la ville vieille, et la création d'une nouvelle ville.

« *De l'air.* —Naguère, dans Marseille et sa banlieue, tout était dénudé, sec et poudreux. Cet état de choses a été un objet de sollicitude pour les hygiénistes de tous les temps.

« En 1779, le docteur Raymond en signalait le danger. « Le « climat de cette ville, disait-il, *excède* par l'intempérie sèche causée « par l'état pierreux et sablonneux du sol. »

« Les nuages venant de la mer s'arrêtaient, dans des circonstances extrêmes seulement, sur ce sol pierreux qui, par sa propre réverbération, « s'échauffe jusqu'à 50 et 60°. » (Raymond, *ibid.*) Ces nuages étaient entraînés vers les alpes de Draguignan ou d'Embrun, vers le mont Ventoux et le long de la vallée du Rhône ; ou bien ils allaient se fondre dans les Cévennes, s'accrochant en route à la Tanergue, et donnant lieu à cette exception autrefois singulière, maintenant parfaitement expliquée, d'une moyenne de pluie exorbitante signalée à Joyeuse par les observations de M. Tardy de la Brony.

« On comprend dès lors que Marseille n'ait pas toujours eu d'eau à boire ; qu'à diverses reprises la disette d'eau y ait causé des épidémies ; qu'elle y ait donné lieu à des émotions populaires ; qu'enfin, en 1834, le maire se soit vu obligé d'invoquer le secours de la force

Digitized by Google

armée pour garder le filet d'eau que la rivière de l'Huveaune fournissait encore. On comprend aussi que malgré un soleil fécondant cette roche calcaire dénudée n'ait jamais pu se couvrir que d'une maigre végétation.

« Aujourd'hui il n'en est plus de même : l'air n'est plus sec et altérant, et le terrain a vu s'accroître sa fertilité de façon à faire produire aux arbres des fruits plus abondants et plus beaux.

« Tout cela est dû aux eaux de la Durance. La distribution de ces eaux ayant permis l'irrigation, la surface du sol s'est couverte de verdure; la roche elle-même s'en est parée comme les sables d'Égypte s'en parent partout où l'eau peut atteindre. La roche n'étant plus dénudée ne s'échauffe plus autant; elle ne rayonne plus; elle ne repousse plus les nuages avec la même énergie, tandis que le terrain, constamment humecté, fait perdre à l'air sa sécheresse et lui communique de la fraîcheur.

« Ainsi l'avait prévu au surplus l'éminent hygiéniste déjà cité, quand il cherchait dans la végétation les moyens de corriger le climat de Marseille.

« On jouira, disait-il, d'une température fraîche et salutaire que « l'air recevra des végétaux, dont la chaleur ne va pas à 18° au soleil « le plus ardent, et *qui absorbent les exhalaisons putrides dont ils « se nourrissent.* » (Raymond, *ibid.*)

« *Des eaux.* — L'influence exercée sur le climat par les eaux de la Durance a déjà tellement frappé les Marseillais qu'ils seraient tentés de s'en plaindre.

« Dans une brochure dont les auteurs ont fait hommage à l'Académie, MM. Maurin et Roussin admettraient volontiers que l'abondance de l'eau est nuisible. Ils reprochent à cette abondance des journées plus humides, des brouillards plus fréquents, un nombre plus considérable de fièvres intermittentes et même pernicieuses. Ils lui reprochent enfin de trop abreuver les champs et de leur faire produire ainsi des fruits moins savoureux.

« On ne jugera sainement de ce qui concerne la météorologie et la santé publique qu'avec des tableaux statistiques permettant d'établir un parallèle entre les dix années qui ont précédé la distribution générale des eaux de la Durance et les années qui viennent de s'écouler, et il faudra encore contrôler les conséquences que l'on serait porté à en déduire à l'aide des chiffres de la mortalité générale des années correspondantes.

« Quant à la culture de la terre, ceux qui seraient tentés de se plaindre de l'abondance d'eau dans un pays où le soleil et sa chaleur ne font jamais défaut, s'exposeraient à se mettre en contradiction fla-

Digitized by Google

grante avec la science qui affirme et démontre qu'avec de l'eau, du soleil, et ces autres éléments de culture dont l'homme dispose partout, on crée partout de la végétation.

« On reproche avec plus de raison aux eaux de la Durance leur défaut de limpidité et une température inconstante.

« *Température.* — Pour la température le remède est simple et facile. On en connaît le principe; il a été exposé à l'Académie dans une note insérée aux *Comptes rendus*, et il est détaillé ailleurs.

« On ne doit pas ignorer qu'en vertu de ce principe il est facile d'armer chacun des 4 500 réservoirs privés qui existent à Marseille d'un robinet de puisage donnant en tout temps, été comme hiver, l'eau de la Durance à la température de 12° Réaumur.

« *Limpidité.* — Pour ce qui est de la limpidité, la difficulté semblerait plus grande au premier abord; néanmoins, il ne faut pas craindre de l'affirmer, par le fait d'une circonstance, cette difficulté peut être vaincue comme celle de la température.

« La rigole de distribution a une longueur de 7 094 mètres. A son point de départ, l'altitude est de 146 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à l'arrivée au plateau de Longchamp cette altitude n'est plus que de 72 mètres; pente totale, 74 mètres, plus de 1 centimètre par mètre.

« Ce serait là une pente plus qu'ordinaire, si on n'avait pas eu en vue une certaine vitesse d'écoulement. En tout cas, pour l'objet présent, qui est de se débarrasser des matières troublantes, cette pente est très-précieuse. Elle crée une pression qui permet d'aménager l'eau tout le long de la rigole de manière à la faire arriver au plateau de Longchamp, dans des conditions de limpidité tout à fait satisfaisantes, c'est-à-dire susceptibles de rendre le filtre de Longchamp, sinon tout à fait superflu, au moins d'un débit plus grand et plus constant, mais surtout d'un service moins pénible, infiniment moins dispendieux.

« *Conclusion générale.* — Les faits qui viennent d'être exposés mettent en lumière une vérité de premier ordre, qu'il faut poser comme un axiome principal de l'hygiène pratique. Des trois éléments constituants du climat d'Hippocrate, l'élément représenté par les *eaux* est le seul qui soit réellement dans la main de l'homme. Nous pouvons recueillir l'eau, l'assainir, l'aménager, la dériver pour l'amener où elle manque, etc., etc., tandis que directement nous ne pouvons rien sur l'*air*, et nous pouvons très-peu de chose sur les *lieux*.

« Mais les trois éléments ont entre eux des relations tellement intimes, ils exercent les uns sur les autres des influences réciproques tellement positives, qu'une modification dans les conditions de l'un

Digitized by Google

d'entre eux entraîne inévitablement des changements corrélatifs dans les conditions des deux autres.

« Pour Marseille, une dernière considération me touche. Dès 1779, le docteur Raymond donnait le conseil suivant : « Pour garantir la « ville de la trop grande action de ce vent (nord-ouest, mistral), on « aurait dû, dans la *partie neuve*, tirer les rues du levant au couchant, « et non du nord au sud; par la même raison, l'on n'aurait pas dû « couper la colline qui est au nord de la ville, sacrifiant la salubrité à « l'alignement des rues. La correction de ce double défaut pourra se « faire dans la suite par une police plus instruite. »

« Le conseil a-t-il été suivi? Dans les dispositions nouvelles a-t-on eu soin de ne pas sacrifier la salubrité publique à l'alignement des rues?...

« La science est toujours au service du pays, et l'administration a le droit de compter sur ses lumières. Mais les administrateurs ont aussi le devoir d'écouter ses conseils et, sinon de les suivre à la lettre, de se pénétrer du moins de leur esprit. »

OPTIQUE MÉTÉOROLOGIQUE

Nouveau scintillomètre, par M. Ch. Montigny. — Avant d'exposer les parties essentielles des procédés nouveaux que M. Montigny a décrits dans le dernier *Bulletin de l'Académie de Belgique*, nous citerons les préliminaires de son travail où il précise l'objet des dispositions imaginées.

Les variations de couleur des étoiles scintillantes qui s'observent même à l'œil nu sont sans contredit la particularité la plus remarquable qui caractérise ce curieux phénomène. Ces changements sont beaucoup plus marqués et surtout plus fréquents lorsqu'on observe l'étoile scintillante dans une lunette à laquelle des chocs légers et rapides du doigt impriment un mouvement vacillatoire : alors l'image stellaire se développe en courbes ondulées qui sont fractionnées par les couleurs les plus vives et les plus variées. Au moyen de cet artifice, imaginé d'abord par Nicholson, l'image se déplace continuellement sur la rétine, et l'œil perçoit ainsi séparément chaque teinte produite par la scintillation. Dans son mémoire, où il a exposé une nouvelle théorie de la scintillation, théorie qui est basée exclusivement sur des effets de réfraction et de dispersion par l'atmosphère[1],

[1] *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, t. XXVIII.

Digitized by Google

M. Montigny indiqua une disposition au moyen de laquelle l'image de l'étoile scintillante décrit, dans la lunette, une courbe circulaire qui est partagée en arcs colorés. Rappelons en peu de mots que cette disposition consiste à adapter une petite lentille faiblement concave ou convexe entre l'œil et l'oculaire de la lunette, et que dans cette disposition la lentille tourne rapidement, par l'effet d'un mécanisme moteur, autour d'un petit axe qui perce excentriquement la lentille à une faible distance de son centre. Cet axe de rotation est disposé parallèlement à l'axe optique de la lunette et un peu au-dessous. La durée d'une révolution de la lentille excentrique ne doit pas être moindre que 0",34, qui est la durée totale d'une impression sur la rétine, d'après M. Plateau. En réglant convenablement la vitesse du mécanisme moteur de la lentille excentrique, M. Montigny a trouvé que la belle étoile Sirius, scintillant à 14° au-dessus de l'horizon, éprouvait soixante et dix changements de couleur par seconde, et que parmi ceux-ci le rouge, l'orangé, le jaune et le vert étaient les teintes prédominantes.

Dans son nouveau travail, l'auteur décrit d'abord une disposition par laquelle, sans interposition de milieu lenticulaire en avant de l'objectif, il obtient le résultat précédent en faisant tourner *excentriquement* la seconde lentille de l'oculaire d'une lunette astronomique, c'est-à-dire la lentille contre laquelle l'œil s'applique. Dans la supposition que la lunette soit munie d'un oculaire *négatif* ou de Huyghens, ce qui est le cas ordinaire, M. Montigny démontre que si l'on désigne par e l'*excentricité* de la lentille tournante de la lunette, par g le grossissement de la lunette et par F la distance focale de son objectif, l'angle φ, sous lequel l'œil voit, dans la lunette, le rayon du cercle décrit par l'étoile, se déduit de la formule :

$$\text{tang } \varphi = \frac{3}{2} e \frac{g}{F}.$$

Afin de déterminer facilement à l'avance quelle valeur il faudra donner à l'excentricité e pour que le diamètre du cercle décrit par l'étoile scintillante soit vu sous un angle 2φ, M. Montigny raisonne de la manière suivante : « Pour bien fixer les idées, dit-il, nous supposerons que l'on veuille faire décrire à l'image stellaire un cercle dont le diamètre soit égal à n fois le diamètre apparent sous lequel la planète Jupiter est vue avec la même lunette dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire sans que la lentille excentrique effectue sa rotation. » L'auteur fait voir ensuite que si l'on a égard à la valeur du diamètre moyen de Jupiter, qui est 38",4 à l'œil nu, l'expression finale de l'excentricité e, qu'il faut donner à la lentille tournante pour que

Digitized by Google

l'étoile décrive un cercle d'un diamètre n fois plus grand que celui de Jupiter, grossi dans la même lunette, devient

$$e = 0{,}00006 \,.\, n \,.\, F.$$

Si l'on veut, par exemple, que l'image de l'étoile décrive un cercle de diamètre égal à dix fois le diamètre apparent de Jupiter, la planète étant observée, comme l'étoile, dans une lunette de $1^m{,}10$ de longueur focale F, on trouve, au moyen de la formule, que l'excentricité ne doit pas dépasser $0^{mm}{,}66$.

M. Montigny réalise la rotation excentrique de la lentille de la manière suivante :

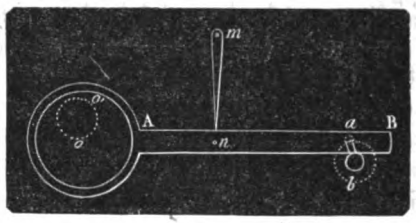


Fig. 1.

L'anneau de sertissure de la lentille de l'oculaire voisine de l'œilleton est fixé à l'extrémité d'une petite tige AB qui est disposée en saillie du côté du tube de l'oculaire auquel le mécanisme moteur est adapté. La lentille et la tige jouissent d'une certaine liberté de mouvement dans l'oculaire. Une petite manivelle *ab*, montée sur l'axe d'une roue d'un mécanisme moteur adapté à tout le système, est engagée par son pivot *a* dans une petite ouverture pratiquée à l'extrémité B de la tige AB. Celle-ci est d'ailleurs soutenue par la petite tige verticale *mn*, qui est susceptible d'osciller autour du point *m*. Elle est reliée avec la tige AB au moyen d'une articulation en *n*, milieu de la distance du centre optique *o* de la lentille et du point d'insertion *a* du pivot de la manivelle *ab* dans la tige AB. De cette manière, celle-ci reçoit un double mouvement : l'un de va-et-vient horizontal, et l'autre d'oscillation autour du point *n*, mais de manière que la tige et la lentille restent constamment dans le plan perpendiculaire à l'axe de la lunette qui passe par le lieu que le centre de la lentille y occuperait, si elle était immobile. Il résulte de cette disposition que la rotation rapide de la manivelle imprimera à la tige AB un mouvement tel, que le centre *o* de la lentille décrira sensiblement un cercle *oo'* de même rayon que celui de la manivelle *ab*. Si celui-ci est égal à l'excentricité *e*, calculée d'après les conditions établies, le problème sera convenablement résolu.

Voici une autre disposition de scintillomètre que M. Montigny a réalisée et au moyen de laquelle la révolution circulaire de l'image

Digitized by Google

d'une étoile s'effectue sans qu'il y ait déplacement des lentilles de l'oculaire :

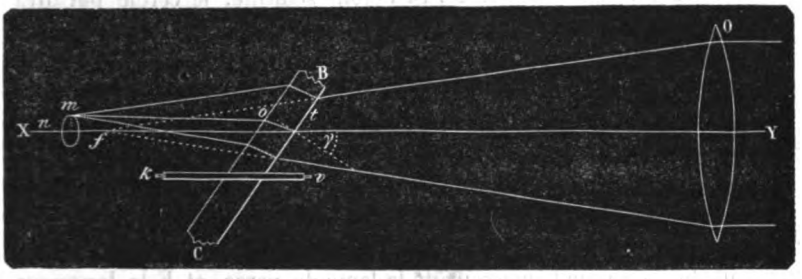


Fig. 2.

Concevons que l'on ait enlevé monentanément l'oculaire d'une lunette et que, en avant de sa place ordinaire, c'est-à-dire du côté de l'objectif, on ait interposé une lame de verre épaisse BC à faces polies et parallèles, qui soit inclinée obliquemeut sur l'axe optique XY de l'objectif O dont le foyer est en *f*. Après avoir traversé la glace, tous les rayons lumineux du faisceau convergent seront déplacés, chacun parallèlement à sa direction primitive, par *phénomène de déplacement latéral;* leur point de convergence, qui était primitivement en *f*, sera ainsi transporté en *m*, en dehors de l'axe optique XY de l'instrument. Supposons la lame de verre BC taillée circulairement et montée en son milieu sur l'axe de rotation *kv*, qui soit parallèle à l'axe XY et situé tout à fait en dehors du champ de l'oculaire : quand la glace accomplira une révolution complète autour de l'axe *kv*, le foyer lumineux *m* décrira autour de XY un petit cercle ayant *mn* pour rayon, parce que ce foyer sera entraîné dans le mouvement révolutif du rayon *Ytom* autour de X*t*, ainsi que l'auteur le démontre.

Il importe de faire remarquer que le phénomène de déplacement latéral, qui est la base de cette disposition, n'est accompagné d'aucun phénomène de dispersion ou de décomposition pour les divers rayons qui traversent la lame transparente à faces parallèles; chacun d'eux possède sa couleur propre après comme avant son passage au travers de la glace à faces parallèles.

On concevra avec facilité, d'après ce qui précède, que, si l'on dispose près de l'oculaire d'une lunette astronomique ordinaire, du côté de l'objectif, un appareil qui sera composé d'une lame de verre épaisse, circulaire, montée obliquement sur un axe de rotation parallèle à l'axe de figure de l'instrument et en dehors de celui-ci, la révolution rapide de cette lame fera décrire un cercle à l'image d'une étoile vers laquelle l'instrument sera dirigé. Ce cercle sera entière-

Digitized by Google

ment perceptible et tout à fait fermé, à cause de la persistance des impressions lumineuses sur la rétine dès que la vitesse de rotation atteindra une certaine limite. Si l'étoile scintille, le cercle paraîtra fractionné en arcs diversement colorés.

Comme la grandeur du cercle décrit par l'image stellaire dépend de l'inclinaison γ de la lame de verre sur son axe de rotation *kv*, M. Montigny indique une formule qui permet de calculer cette inclinaison. Pour cela il suppose, raisonnant comme il l'a fait plus haut, que l'on veuille fixer l'angle γ d'après la condition que le diamètre du cercle décrit par l'image de l'étoile scintillante paraisse, dans la lunette, égal à n fois le diamètre de Jupiter, vu dans le même instrument. Si e désigne l'épaisseur de la lame de verre, et F la longueur focale de l'objectif, la formule propre au calcul de l'inclinaison γ de la lame est :

$$\sin \gamma = n \cdot \frac{F}{e} \cdot 0{,}00022.$$

Si l'on suppose que la lame de verre ait 8 millimètres d'épaisseur et que l'appareil soit adapté à une lunette de $1^m{,}10$ de longueur focale, on trouve que la révolution de la lame autour de son axe fera décrire à l'image de l'étoile un cercle dont le diamètre paraîtra égal à dix fois celui de Jupiter, vu dans le même instrument, quand l'angle d'inclinaison γ de la lame sur son axe sera de 17° 36'.

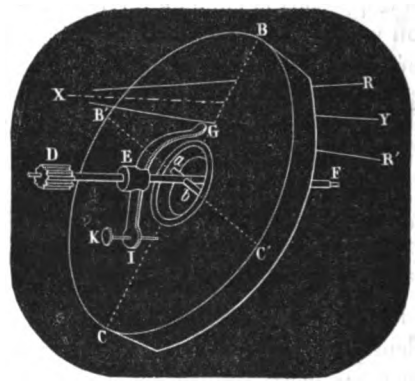


Fig. 3.

Pour réaliser dans la pratique ce dernier genre de scintillomètre, on fera choix d'une lame de verre blanc, exempte de stries et d'une certaine épaisseur. Son contour recevra une forme elliptique et des dimensions telles, que tous les rayons du faisceau conique RR' réfractés par l'objectif ne cesseront pas de traverser la lame pendant sa révolution. Une ouverture centrale percée dans la lame permettra d'y

Digitized by Google

sertir un anneau de cuivre qui en couvrira le bord intérieur. A la partie de l'axe moteur D qui traverse l'ouverture, deux pivots *a* et *b*, fixés à l'axe, pénétreront dans de petites ouvertures qui seront pratiquées à la surface intérieure de l'anneau serti dans l'ouverture centrale. Il sera facile de faire varier l'inclinaison γ du disque sur l'axe au moyen de la vis de pression K qui taraudera l'extrémité de la branche EI faisant pièce avec l'axe. Le ressort EG pressera légèrement ce disque du côté opposé à la vis.

L'auteur fait voir ensuite qu'avec l'un et l'autre scintillomètre il faut régler la vitesse du mécanisme au moyen d'un frein, de manière que la courbe circulaire décrite par l'image de l'étoile soit fermée. Si l'on désigne alors par *t* la durée d'une révolution de la lentille ou de la lame, et par *n* le nombre des couleurs qui s'étaleront sur la circonférence décrite par l'image de l'étoile avec un éclat d'autant plus vif que l'objectif de la lunette sera plus large, le nombre de changements que cette image subira en une seconde aura pour valeur :

$$N = \frac{n}{t}.$$

M. Montigny fait remarquer que les dispositions précédentes sont susceptibles d'être utilisées dans des expériences d'optique où il serait nécessaire de faire décrire une circonférence par l'image d'un point lumineux. Une question de priorité l'engage à rappeler, en terminant, qu'il a imaginé et proposé dans son *Mémoire sur la scintillation*, publié en 1856, un procédé d'analyse de la scintillation qui diffère entièrement du précédent. Ce procédé consiste essentiellement à placer un prisme en avant de l'objectif de la lunette; l'image de l'étoile scintillante se trouve ainsi transformée en un spectre coloré dont les diverses teintes subissent des variations et des trépidations continuelles très-remarquables, que l'auteur a décrites dans son travail d'après ses observations sur la belle étoile Sirius.

PHYSIQUE DU GLOBE

Le Baromètre, indicateur de la rotation de la terre et de la distance du soleil, par M. Pliny Earle Chase. — L'existence des marées barométriques diurnes est connue depuis plus de cent cinquante ans, mais jusqu'ici la cause qui les produit était encore à trouver. Il est évident qu'on ne peut pas les expliquer par des variations de température, car : 1° leur régularité ne peut être aperçue qu'après qu'on a éliminé tous les effets *connus* de la température; 2° elles arrivent

Digitized by Google

dans tous les climats et à toutes les saisons; 3° des effets opposés sont produits à des moments différents sous la même température moyenne. Ainsi, à Sainte-Hélène, la moyenne des observations horaires de trois années donne pour hauteurs barométriques les nombres suivants :

1°	De minuit à midi.	28,2801 pouces.
	De midi à minuit.	28,2861
2°	De 6 heures du soir à 6 heures du matin.	28,2838 pouces.
	De 6 heures du matin à 6 heures du soir.	28,2784

Les lignes supérieures comprennent évidemment les parties les plus froides du jour, et les lignes inférieures les parties les plus chaudes. En partageant le jour de la première manière, le baromètre monte quand le thermomètre monte; le contraire a lieu quand on partage le jour de la deuxième manière : le baromètre monte pendant la partie la plus froide du jour.

En raison des effets combinés de la rotation et du mouvement de translation de la terre, chaque particule d'air possède, dans la direction de son orbite, une vitesse d'environ 65 000 milles par heure à midi, et cette vitesse s'élève à 67 000 milles par heure à minuit. La force de rotation peut être aisément comparée à celle de la pesanteur, en observant les effets produits par chacune d'elles en vingt-quatre heures, intervalle qui sépare deux retours successifs d'un point à la même position relativement au soleil. La force de rotation produirait un mouvement de 24 895 milles en un jour, et la force de la gravité terrestre un mouvement de 22 758 900 milles; le rapport du premier au second est $\frac{24895}{22758900}$, ou 0,00109. Ce rapport représente l'élévation ou la dépression proportionnelle du baromètre au-dessus ou au-dessous de sa hauteur moyenne, telles qu'elles doivent résulter de la rotation de la terre; il s'accorde d'une manière très-approchée avec les variations réellement observées près de l'équateur.

De minuit à 6 heures du matin, l'air a un mouvement en avant plus grand que celui de la terre, de sorte qu'il tend à s'en détacher; sa pression est donc diminuée, et le baromètre baisse. De 6 heures du matin à midi le mouvement de la terre est plus grand; par conséquent elle presse contre l'air qui est en retard, et le baromètre monte. De midi à 6 heures du soir la terre, dans son mouvement, tend à s'éloigner de l'air, et le baromètre baisse; de 6 heures du soir à minuit la vitesse croissante de l'air le presse de nouveau contre la terre, et le baromètre monte.

Si l'on décompose à chaque instant la vitesse de rotation en deux composantes, l'une dans la direction du rayon vecteur, l'autre paral-

Digitized by Google

lèle à l'orbite de la terre, on s'apercevra aisément que quand la seconde tend à augmenter la pression atmosphérique, la première tend à la diminuer, et *vice versa*. Soit B la hauteur du baromètre à un instant donné, M la hauteur moyenne au lieu de l'observation, $\theta - 90^\circ$ l'angle horaire, C la circonférence de la terre à l'équateur, t 24 heures, g la gravité terrestre, l la latitude, une simple intégration donne la formule théorique :

$$B = M\left(1 + \frac{\sin\theta\cos\theta\cos l}{R^3} \cdot \frac{2C}{gt^2}\right).$$

Cette formule donne une hauteur maximum à 9 heures du matin et à 9 heures du soir, et une hauteur minimum à 3 heures du matin et à 3 heures du soir. Les observations de Sainte-Hélène placent le maximum à 10 heures du matin et 10 heures du soir, et le minimum à 4 heures du matin et 4 heures du soir, une heure chaque fois après l'instant marqué par la théorie. C'est précisément le retard causé par l'inertie du mercure, tel que l'indique la comparaison avec le baromètre à eau de la Société royale de Londres.

Les courants atmosphériques, les variations de température, l'humidité et la force centrifuge, les attractions solaires et lunaires, l'obliquité de l'écliptique et diverses autres causes perturbatrices produisent, comme on pouvait naturellement s'y attendre, de grandes différences entre les résultats de la théorie et ceux de l'observation. Mais en prenant la moyenne d'une grande série d'observations suffisamment étendue pour balancer et éliminer les principales inégalités contraires, les deux résultats présentent une merveilleuse coïncidence.

D'après notre formule, les différences de hauteur à 1, 2 et 3 heures, à partir de la moyenne, doivent être respectivement dans les rapports de 0,5, 0,866 et 1. Les différences réelles, suivant les observations de Sainte-Hélène, sont les suivantes :

	DIFFÉRENCES DU BAROMÈTRE.			RAPPORTS.		
Différence de temps.	1 h.	2 h.	3 h.	1 h.	2 h.	3 h.
Avant 1 heure. . .	0,0166	0,0298	0,0365	0,455	0,816	1
Après 1 heure. . .	0,0159	0,0266	0,0298	0,534	0,893	1
Avant 7 heures. . .	0,0122	0,0202	0,0243	0,502	0,831	1
Après 7 heures. . .	0,0135	0,0239	0,0297	0,455	0,804	1
Avant 13 heures. . .	0,0136	0,0248	0,0284	0,479	0,873	1
Après 13 heures. . .	0,0131	0,0215	0,0227	0,577	0,947	1
Avant 19 heures. . .	0,0161	0,0287	0,0348	0,463	0,825	1
Après 19 heures. . .	0,0150	0,0265	0,0286	0,524	0,827	1
Moyenne.	0 0145	0,0252	0,0293	0,495	0,860	1

La moyenne des différences précédentes s'éloigne de moins de $\frac{1}{5000}$ de pouce de la moyenne théorique. Si nous prenons la moyenne des rapports, au lieu des rapports des moyennes des différences observées, l'accord est encore plus frappant :

Digitized by Google

Différence de temps.	1 h.	2 h.	3 h.
Moyennes des rapports observés.	0,498625	0,864625	1,000000
Moyennes théoriques.	0,500000	0,866025	1,000000

Le temps calculé pour les moyennes observées diffère de moins de 20″ du temps réel :

Moyennes observées.	0,498625	0,864625	1,000000
Différence théorique du temps.	59′ 48″	119′ 40″	180′
Différence observée.	60′ 0″	120′ 0″	180′

La force centrifuge variable à laquelle la terre est assujettie en vertu de l'ellipticité de son orbite doit pareillement produire des marées annuelles. Les causes de perturbation rendent impossible la détermination de la moyenne mensuelle de la hauteur du baromètre avec quelque degré d'exactitude d'après les observations faites jusqu'ici. Nous pouvons néanmoins arriver à une approximation intéressante de l'écart annuel, en nous servant encore des observations de Sainte-Hélène, qui sont les plus complètes qui aient encore été publiées pour quelque station près de l'équateur. En comparant l'écart moyen diurne, tel qu'il est déterminé par la moyenne des observations à chaque heure, avec l'écart moyen annuel, tel qu'il est déterminé par les moyennes mensuelles, nous obtenons les résultats suivants :

ANNÉE.	ÉCART DIURNE.	ÉCART ANNUEL.	RAPPORT.	DISTANCE DU SOLEIL APPROCHÉE.
1844	0,0672 pouce.	0,1650 pouce.	2,4553	137,070,000 m.
1845	0,0646	0,1214	1,8795	80,500,000
1846	0,0670	0,1214	1,8120	74,650,000
(3)	0,1988 (3)	0,4078 (3)	6,1466	
	0,0663	0,1359	2,0489	95,446,000
Moyenne.	0,0663	0,1290	1,9457	86,056,000
(2)	0,1526 (2)	0,2649 (2)	3,9946	
	0,0665	0,1324	1,9973	90,702,000

Les estimations approchées de la distance du soleil sont fondées sur l'hypothèse suivante :

Soit e le rapport effectif de la rotation diurne à la gravité;

a l'arc décrit par la force de rotation dans un temps donné t;

r le rayon de la sphère relative d'attraction, ou la distance à laquelle un corps tomberait par la gravité s'il était dérangé de l'équilibre où le tiendrait la rotation;

A l'aire décrite par le rayon vecteur dans le temps t.

Soient e', a', r', A′ les éléments correspondants de la révolution annuelle, alors :

$$A : A' :: ar : a'r' :: e^2 : e'^2;$$

mais les forces de rotation et de révolution sont liées de telle sorte que a ne diffère que très-peu de a'. Alors :

$$\left.\begin{array}{l} e^2 : e'^2 :: r : r' \\ r' = \dfrac{e'^2 r}{e^2} \end{array}\right\} \text{ à très-peu près.}$$

Digitized by Google

Il peut être intéressant de remarquer combien r (22 738 900 m.) se rapproche de la valeur de $\frac{D}{2}$ (22 932 000 m.) de Kirkwood. Une intelligence plus parfaite des différents effets de la gravité et de la rotation sur l'atmosphère conduirait probablement à des modifications de notre formule qui révéleraient une correspondance encore plus étroite.

Il y a un grand désaccord entre les déterminations de la distance du soleil établies sur les observations de 1844 et de 1846; mais il n'est pas plus grand que nous ne pouvions raisonnablement le prévoir. D'un autre côté, on se serait difficilement attendu qu'une comparaison fondée sur des observations d'une période aussi courte que trois années aurait fourni une aussi grande approximation du rayon vecteur moyen de la terre, tel que le donnent les déterminations les plus récentes et les plus exactes. Pour obtenir cette approximation, on peut voir que j'ai pris : 1° la moyenne des écarts et des rapports pour les trois années successives; 2° les écarts et les rapports des résultats moyens des trois années; 3° la grande moyenne de ces deux premières moyennes. Je pouvais penser qu'il n'y avait pas de procédé plus convenable pour détruire les effets du changement des saisons et des autres causes perturbatrices accidentelles.

La table suivante présente les effets de la latitude sur les marées atmosphériques. Les différences entre les écarts calculés et observés peuvent être dues en partie aux courants de l'équateur aux pôles, et en partie à l'insuffisance des observations.

STATIONS.	LATIT.	HAUT. MOYENNE.	ÉCART MOYEN.	RAPPORT.	RAPP. THÉOR.
Océan Arctique. .	78° 57′	29,739 pouces	0,012 pouce	0,000404	0,000527
Girard college. . .	39° 58′	29,958	0,060	0,002004	0,002046
Washington. . . .	38° 53′	30,020	0,062	0,002065	0,002079
Sainte-Hélène. . .	15° 57′	28,282	0,066	0,002344	0,002567
Equateur.	0°	30,709	0,082	0,002670	0,002670

Les rapports théoriques sont déterminés en multipliant les rapports équatoriaux par $\frac{\cos l}{R}$. La formule $\rho = \frac{\cos l}{R} \cdot \frac{2C}{gl^2}$ (ρ indiquant le rapport de l'écart moyen à la hauteur moyenne) donne :

		RAPPORT THÉORIQUE.	RAPPORT OBSERVÉ.
Latitude :	0°	0,002190	0,002670
—	78° 37′	0,000452	0,000404

ce qui montre que le rapport est plus petit au pôle et plus grand à l'équateur que ne l'indique notre théorie, et ce qui est une conséquence naturelle de la force centrifuge à l'équateur et des courants froids de surface qui produisent les vents alizés.

La révolution du soleil autour du grand soleil central doit aussi causer des fluctuations barométriques qui pourront vraisemblable-

Digitized by Google

ment être mesurées par des instruments délicats et par une longue et patiente observation. La colonne barométrique peut ainsi devenir un auxiliaire précieux pour vérifier ou rectifier nos calculs des distances et des masses des principaux corps célestes. (*The American journal of Science and Arts;* mai 1864, p. 409.)

RECHERCHES DE PHYSIQUE FAITES EN ALLEMAGNE

ANALYSE PAR M. FORTHOMME

Chaleur spécifique des sulfates anhydres et hydratés, par M. C. Pape. — M. Charles Pape, de Goettingue, a publié le commencement d'un travail fort consciencieux sur la chaleur spécifique des sulfates anhydres ou hydratés dans le but de reconnaître si la loi de Dulong, étendue aux composés comme l'a fait M. Regnault, se maintenait pour des sels non encore étudiés, et pour chercher d'où provenait la différence entre les chaleurs spécifiques trouvées par M. Regnault et celles données par M. Neumann. Il se proposait aussi de chercher à connaître la condensation de l'eau dans les diverses classes de sulfates hydratés. M. Person avait déjà, par quelques expériences, montré que, dans les sels hydratés, la chaleur spécifique satisfaisait à celle d'un mélange dans lequel on donnerait à l'eau la capacité de la glace, c'est-à-dire de l'eau à l'état solide. Nous ne nous étendrons pas sur les longs calculs par lesquels M. Pape détermine la formule qui lui sert à calculer la chaleur spécifique du sel en tenant compte de toutes les causes de perte de chaleur, et surtout du temps qui s'écoule entre le moment de l'immersion du sel dans l'essence de térébenthine et celui où l'on observe la température maximum, ce temps étant généralement bien plus long pour des substances qui sont mauvais conducteur. L'appareil qu'il a employé est aussi différent de celui de M. Regnault.

Qu'on se figure une sorte de gros robinet conique, creux, pouvant tourner dans une enveloppe conique; ce robinet porte, vers le milieu de sa longueur, une capsule formant un renfoncement vers l'intérieur, et qui figurerait l'échancrure du robinet dans l'appareil de Gay-Lussac pour l'expérience du mélange des gaz et des vapeurs; dans cette capsule se place la substance, chauffée par une circulation de vapeur d'eau; quand la température est stationnaire, une rotation de 180° amène la capsule vis-à-vis une ouverture large pratiquée dans l'enveloppe, et la substance tombe dans le vase à mélange. On ne peut pas chauffer les sels hydratés à une température élevée, car beaucoup

Digitized by Google

perdent déjà de leur eau; M. Pape a tourné la difficulté en mettant ce sel en poudre ou en petits cristaux dans l'essence froide, et en plongeant dans le tout une lame de cuivre chauffée à une température connue. Bien entendu que ce procédé n'est pas aussi rigoureux que la méthode directe.

Pour chaque classe de sulfate hydraté, le produit de la capacité calorifique par l'équivalent est sensiblement constant. Et, bien que les mesures ne puissent se faire avec toute la rigueur possible, il semble qu'on peut conclure, de ces recherches, que le produit change avec le nombre d'équivalents d'eau, de telle façon que, pour chaque équivalent d'eau en plus, le produit augmente d'une même quantité. L'auteur se propose de continuer et de compléter ce travail.

Recherches sur le magnétisme à différentes températures, par Mauritius. — Le but de ce travail était d'abord de contrôler les résultats annoncés par M. Wiedemann sur l'effet des changements alternatifs de température. Si m_a est le magnétisme d'un barreau à une température donnée et qu'on le mesure en le portant d'abord à 100°,m_{100}, puis à 0°,m_0, et de nouveau à 100, puis à zéro, etc., Wiedemann avait trouvé que le rapport $\frac{m_a - m_0}{m_0}$ était sensiblement constant, quel que soit m_a. L'auteur du mémoire actuel arrive à la même conséquence, sauf quelques différences, mais qui tiennent à des circonstances particulières : ainsi la perte qu'un barreau éprouve en passant de 0° à 100° est proportionnelle à son magnétisme à 0°, quel qu'il soit. La section et la longueur du barreau sont sans influence.

Mais le second point avancé par Wiedemann, savoir qu'un barreau plusieurs fois chauffé et refroidi conserve chaque fois la même partie pour cent de son magnétisme primitif ne s'est pas trouvé exact.

M. Mauritius a fait une série d'expériences sur le magnétisme temporaire développé à de très-hautes températures. Ce sont des expériences analogues à celles faites par Barlow, mais avec des moyens de mesures bien plus exacts; il employait toujours le magnétomètre à miroir. Les morceaux de fer, d'acier ou de fonte étaient portés au rouge dans une forge; et introduits dans l'intérieur d'une spirale traversée par un courant électrique. Voici les principaux faits qui ressortent de l'inspection des tableaux des expériences. Le fer et l'acier chauffés au blanc ne sont pas magnétiques. L'acier fondu à la plus haute température n'est d'abord pas magnétique; en se refroidissant il acquiert d'abord assez rapidement du magnétisme, et s'arrête à un état stationnaire où il reste pendant un temps assez long. Tout d'un coup le magnétisme recommence à se développer, et continue à croître, mais plus lentement, pour atteindre enfin un nouvel état station-

Digitized by Google

naire qu'il ne quitte plus. Les changements subits ne peuvent, du reste, pas être attribués à la diminution lente et progressive de l'intensité du courant de la pile. Ainsi, pendant que la température du métal s'abaisse d'une manière continue, la force coercitive (pour conserver le mot) agit d'une manière discontinue et cela deux fois. La même chose arrive, mais d'une façon moins marquée, avec la fonte et encore, mais bien moins, avec le fer.

Ce développement subit du magnétisme ne peut s'expliquer clairement par aucune des théories, et encore moins cet état stationnaire temporaire. L'auteur, pour se rendre compte du premier fait, avance, avec réserve toutefois, cette idée que le fer serait entre certaines températures un groupe binaire d'atomes, soit (Fe + Fe), et qu'alors seulement il aurait ses propriétés magnétiques. Une élévation de température suffisante détruirait ce groupe binaire, le fer alors serait en quelque sorte à l'état naissant. Ne serait-ce pas là la cause de la décomposition de l'eau au rouge par le fer? Quant à rendre compte de la discontinuité du développement du magnétisme, l'auteur dit lui-même n'avoir pas d'idée nette à ce sujet; il pencherait à y voir un effet du recuit, ou de trempe, qui modifie, comme l'a montré M. Karsten, les rapports chimiques du fer et du carbone dans l'acier ou la fonte.

Dans la manière d'opérer, on employait un barreau aimanté muni d'un miroir, et avec une lunette on observait les déplacements de ce barreau. On sait que dans cette méthode il faut diminuer, ralentir, empêcher, si on peut, les oscillations du barreau. D'ordinaire on se sert d'un cadre en cuivre qui enveloppe le barreau. M. Mauritius a supprimé ce modérateur, et l'a remplacé par une disposition bien simple qu'il est bon de connaître. Sur une planchette verticale, il fixe trois clous en triangle équilatéral. Les deux clous, sur la base, sont courts, le clou du sommet est plus long, il passe librement à travers un trou un peu large, dans lequel il est retenu par sa tête; derrière la planche il se recourbe verticalement de haut en bas, puis se redresse de bas en haut pour revenir en avant de la planchette sur une longueur assez grande pour qu'en faisant osciller cette planchette autour de la partie du clou formant le sommet, les clous inférieurs puissent venir toucher cette portion recourbée, cette sorte de crochet. L'aimant étant dans le méridien magnétique, on place une hélice quelconque perpendiculaire au méridien à une distance convenable. On prend deux éléments A et B; le pôle positif de A et le pôle négatif de B sont liés l'un à un des clous, l'autre à l'autre de la base de la planchette : les deux autres pôles des deux éléments sont réunis entre eux, puis à une des deux extrémités du fil de l'hélice, et l'autre bout de celle-ci est attaché à la griffe. Par ce moyen on

Digitized by Google

pourra, en suspendant la planchette au pied de la lunette, faire passer facilement le courant dans l'hélice, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, et par conséquent lui faire arrêter les oscillations du barreau.

Sur la théorie mécanique de la chaleur, *par* M. Clausius. — M. Clausius a publié un nouveau mémoire sur la théorie mécanique de la chaleur, ayant pour but d'établir comme point fondamental que la chaleur ne peut d'elle-même passer d'un corps plus froid dans un corps plus chaud. Il regarde ces passages comme une sorte de métamorphose, en ce sens qu'il dit que la chaleur, produisant une certaine température, se change en chaleur qui en produit une autre, et il distingue ces changements, dans la théorie mathématique, par le signe positif ou négatif. La loi énoncée plus haut reviendrait à dire : Un changement négatif ne peut se faire de lui-même, c'est-à-dire que toujours, dans la même opération où il se produit, il y a un changement positif. Il serait difficile de donner une analyse succincte de ce mémoire; nous nous contenterons de l'indiquer : il se trouve dans le n° 11, 1863, des *Annales de Poggendorff*.

Nous ferons de même pour un long travail de M. Donders sur les anomalies de réfraction qu'on rencontre dans l'œil et sur ses conséquences produisant en particulier la myopie et la presbytie.

Sur la passivité des métaux, par M. W. Heldt. — Voici le résumé des nombreuses expériences rapportées dans ce mémoire :

1° La prétendue *passivité*, c'est-à-dire cet état particulier dans lequel la nature du métal semble éprouver un changement permanent par l'action de certains agents, n'existe pas. Ces phénomènes sont tout simplement produits à la surface de certains métaux, ceux dont les azotates sont insolubles dans l'acide azotique, et c'est à cette couche insoluble qu'est due cette passivité, et non à un état électro-dynamique particulier ou à une polarisation. Il n'y a que les métaux dont les azotates sont solubles dans l'acide azotique étendu et insolubles dans l'acide concentré, qui présentent ces phénomènes. Pour le cuivre et l'étain, la couche insoluble se reconnaît à l'œil nu; pour les autres, on peut la voir à la loupe. L'eau acidulée s'enlève facilement, et le métal se retrouve dans son état primitif : l'eau de lavage contient de l'acide azotique dont on peut facilement reconnaître la présence, et aussi l'oxyde métallique. Avec l'étain, il faut gratter ou limer la surface, parce que l'oxyde est insoluble.

2° Le contact du métal avec le platine, dans un acide azotique concentré, qui, d'ailleurs, attaquerait le métal jusqu'à un certain degré, détermine aussitôt la précipitation d'un azotate anhydre, et arrête toute action; le dégagement de gaz cesse aussitôt le contact du platine. Pour l'étain, on voit de suite la pellicule blanche d'oxyde insoluble,

Digitized by Google

même avec l'acide étendu. Avec les autres métaux, le platine ne fait rien dans l'acide étendu, parce que l'azotate formé se dissout dans l'acide étendu. Le contact du métal avec le platine active l'oxydation, car le sel insoluble et anhydre s'étend sur toute la surface plongée, comme si on l'avait coulé fondu; et comme tous ces sels sont transparents et brillants, le métal se voit par-dessous avec tout son éclat, comme s'il n'avait pas été attaqué. Cela est facile surtout à reconnaître avec le cuivre.

3° L'oxyde de fer des batitures agit dans l'acide azotique concentré en contact avec le fer, comme ferait le platine. Mais dans l'acide étendu, il empêche seulement le dégagement du gaz, et le métal se dissout à l'état d'azotate de protoxyde, qui avec le bioxyde d'azote forme des nuages noirâtres dans la liqueur. Le liquide contient de l'ammoniaque.

4° La masse du métal a une influence marquée sur la décomposition de l'acide. Lorsqu'il est en masse très-divisé, à l'état de limaille ou de planures fines, il peut décomposer un acide, pour lequel il serait tout à fait indifférent à l'état compact.

5° Dans l'azotate de plomb, d'argent, de protoxyde de mercure, le fer n'acquiert jamais cette prétendue passivité. Le métal, lavé, a toutes les propriétés du fer métallique.

6° L'oxyde de fer des batitures, en contact avec le fer, précipite le cuivre de son sulfate, tandis que sans le contact du fer il n'y a pas d'effet. Il en est de même du fer oxydé par calcination au rouge. Mais le fer, trempé dans l'acide azotique concentré, et couvert de la pellicule d'azotate insoluble, n'agit pas sur la solution de sulfate de cuivre, à moins qu'on ne le lave ou qu'on ne le touche sous le liquide avec un métal facilement oxydable.

7° On peut obtenir encore des résultats analogues en ajoutant à l'acide azotique un liquide dans lequel l'azotate formé sera insoluble ou peu soluble. Ainsi le zinc est fort peu attaqué dans de l'acide azotique additionné d'alcool absolu, et le mercure ne l'est pas du tout.

8° Un abaissement de température produit le même effet, en diminuant la solubilité des sels. A — 20°, le zinc, dans l'acide monohydraté, se couvre d'une couche blanche; mais, enlève-t-on le mélange réfrigérant, cette couche d'azotate se dissout, et la réaction devient très-violente. L'acide à 4 équivalents d'eau, qui attaque le zinc avec violence à 0°, le laisse avec son brillant à — 18°.

9° Quand l'acide azotique a un degré de concentration tel qu'il n'attaque pas ou attaque peu un métal, l'addition d'un peu d'acide azoteux ou de bioxyde d'azote détermine la réaction, parce que ces

Digitized by Google

deux composés cèdent plus facilement leur oxygène; mais si on absorbe le bioxyde d'azote en ajoutant du sulfate de fer, toute action cesse.

10° Quand on touche un fil de fer, rendu indifférent par la couche d'azotate anhydre, avec un métal comme le cuivre, le zinc, le fer même, soit dans le liquide, soit après l'avoir retiré, le dégagement de gaz recommence, l'action chimique se renouvelle : c'est tout simplement parce qu'aux points de contact la couche inattaquable a été rompue, déchirée; l'acide se retrouve en contact avec le métal, l'oxyde d'azote formé se glisse entre le métal et cette couche, et la détache (?).

11° Les carbonates peuvent, avec l'acide azotique, offrir les mêmes particularités que les métaux. Le carbonate de soude fondu et celui de plomb ne sont pas attaqués par l'acide azotique concentré : le carbonate de baryte peut même être mis en contact avec l'acide azotique concentré bouillant, sans qu'il soit décomposé. C'est que les azotates de soude, de baryte, de plomb sont insolubles ou peu solubles dans l'acide azotique concentré; mais le salpêtre pouvant s'y dissoudre, l'acide azotique concentré attaque le carbonate de potasse, à moins qu'on ajoute de l'alcool.

12° Le platine, en touchant sous l'acide le bismuth, l'étain, le fer ou le cuivre, forme avec eux un élément de pile dont il est le pôle négatif. Aussitôt l'étain se recouvre d'une sorte d'émail d'oxyde blanc, sans qu'on remarque de dégagement de gaz; avec le fer, le bismuth, le cuivre, le dépôt est comme un verre, transparent, brillant d'azotate de peroxyde. Ce courant fait naître le plus haut degré d'oxydation. Dans l'acide étendu, le contact du platine ne fait rien parce que le courant n'est pas assez fort pour condenser sur le métal assez d'acide pour former ce sel de peroxyde, et empêcher le dégagement de gaz qui s'oppose à ce que la couche inattaquable adhère à la surface.

Coefficients d'absorption de l'acide chlorhydrique dans l'eau, par M. Deicke. — L'eau distillée, bouillie, est placé dans un tube parfaitement gradué, fermé par en bas, maintenu dans un bain à une température connue. On y fait arriver le gaz directement, et par des pesées avant et après la saturation on calcule le coefficient d'absorption, α, la densité de la dissolution et le changement de volume.

On a trouvé à 0° $\alpha = 525{,}202$ sous la pression 738^{mm}.

14°	462,375	»	762,5
23°	435,034	»	767,25.

L'accroissement du volume 100 est variable avec la température, bien entendu.

Digitized by Google

Pour 0° il est 48,757
14° 44,864
25° 42,576.

Sur le poids 100 de la solution saturée les poids d'acide gazeux sont :

à 0° 45,148
14° 42,829
25° 41,536.

Les poids de gaz absorbés ont été aussi calculés, mais à des températures différentes correspondant à des pressions également différentes, comme cela était pour la mesure des coefficients d'absorption.

Enfin les poids spécifiques de la solution furent trouvés égaux à

1,22572 à 0°
1,20743 à 14°
1,20136 à 25°

sous la même pression que plus haut.

Nouveau spectroscope par Simler. — Ce spectroscope, que l'auteur appelle de voyage, a l'avantage qu'on peut s'en servir comme d'une lunette dont il a la forme, pour observer directement la source de lumière quelle qu'elle soit et à toute distance.

Sur les positions relatives que doivent occuper les éléments simples, dans une classification en séries linéaires de ces corps, par Kremers.

Sur la Célestine des trias de Thuringe, par E. Schmidt.

Sur le magnétisme remanent dans le fer doux, par M. de Wallenhofen. — Dans cette note l'auteur rapporte que le magnétisme persistant après la rupture du courant étant quelquefois en sens contraire du magnétisme développé temporairement, cela pourrait tenir, d'après la théorie des molécules magnétiques déplacées de leur position naturelle d'équilibre par l'action du courant, à ce que, lorsque le courant cesse subitement, elles reviennent brusquement à la position d'équilibre et peuvent la dépasser alors et donner une aimantation en sens contraire, tandis que si on affaiblit lentement le courant cela n'aurait plus lieu. Des expériences faites avec un électro-aimant ont montré, en effet, qu'il prenait le magnétisme anomal, par la rupture subite du courant, ce qui n'arrivait jamais avec l'affaiblissement progressif du courant.

Nouvelles expériences sur le son produit par la chaleur, par Schneider. (*Annales de Poggendorff*, 1863 et 1864.)

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1

É GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

M. Moleschott et le fatalisme. — La *Revue des cours publics* n'a pas compris les quelques mots par lesquels nous avons voulu stigmatiser la leçon de M. Moleschott. A nos exclamations sentimentales elle préférerait de bonnes raisons, une bonne réfutation. A notre tour nous ne la comprenons pas. A-t-elle besoin de réfutation, cette phrase insensée? *Pour que l'homme puisse s'appeler la mesure de toute chose, il faut que ses sensations, ses jugements, ses pensées, ses volitions, et enfin ses passions elles-*MÊMES SOIENT LIÉES PAR LES MÊMES LOIS DE LA NÉCESSITÉ NATURELLE *qui gouvernent l'orbite des planètes, la formation des montagnes, le flux de la mer, la végétation des plantes ou* L'INSTINCT DES ANIMAUX. N'est-elle pas évidemment l'expression du fatalisme le plus révoltant. Ne suffit-elle pas à innocenter tous les crimes, puisque l'homme qui tue son semblable obéit à la *nécessité de ses passions* comme le tigre qui tue un bœuf obéit à son instinct. La revue ajoute : si M. Moleschott avait raison à Heidelberg, pourquoi aurait-il tort à Turin; c'est se montrer trop naïve. La preuve, qu'aux yeux des gens sensés M. Moleschott avait tort à Heidelberg, c'est qu'il a suscité les protestations les plus énergiques. « M. Moleschott, dit M. Vapereau, dans son dictionnaire des contemporains, se signala à Heidelberg par la hardiesse de ses idées matérialistes; mais quoiqu'il se fût fait beaucoup de disciples, l'autorité des chefs de l'école spiritualiste le força de s'éloigner. Il compte à côté de M. Charles Vogt parmi les chefs de l'école matérialiste en Allemagne. » Turin en est venu à envier ces lamentables doctrines, à enlever M. Moleschott à Harlem, á Utrecht, à Heidelberg, à Zurich. Qu'il nous soit permis de le regretter profondément.

M. Deschamps et sa flotille de sauvetage. — Tout Paris peut voir, en ce moment, amarrée au quai Malaquais une flotille d'un genre nouveau et bien digne d'attirer l'attention, avant qu'un remorqueur ne l'entraîne à l'embouchure de la Seine, à la Bouille, entre Rouen et le Havre. Cette jeune flottille comprend ou porte un sloop ou petite chasse-marée, le *Jeune Emmanuel*, d'environ quarante tonneaux; 8 chaloupes pontées de renflouage, pouvant agir séparément, mais ordinairement accouplées; une chaloupe non pontée; un petit bateau sous-marin; plusieurs barques, et un très-grand nombre d'outres de renflouage, etc., etc. Le commandant de la flottille est M. Deschamps, un de ces hommes à vocation irrésistible qui marchent à leur but sans se laisser arrêter par aucun obstacle. Sculpteur

Digitized by Google

de profession, sculpteur par nécessité, car il n'a pas d'autres ressources que son travail, il poursuit depuis douze ou quinze ans, un beau rêve qui, nous l'espérons, sera bientôt une grande réalité. Il a promis, et il tiendra parole, de résoudre de la manière la plus complète le problème du renflouage ou du soulèvement des navires naufragés et submergés ; de ceux surtout qui encombrent les passes ou goulets de la plupart de nos rivières et les entrées des ports. Aussitôt que, par un travail opiniâtre, il avait assuré son existence pour quelques mois et gagné quelque argent, M. Deschamps quittait son ciseau et se faisait constructeur d'engins de mer. C'est ainsi qu'aidé de quelques amis et de quelques âmes d'élite, il est parvenu à créer le matériel considérable que nous avons énuméré, et qui le met à même de soulever un poids de près de cent trente mille kilogrammes. Ses moyens de renflouage ne sont pas absolument neufs, mais il n'en a emprunté l'idée à personne ; ils consistent tantôt en de grandes outres en toile imperméable et goudronnée, que l'on descend, que l'on attache aux flancs des navires, et que l'on gonfle ou remplit d'air à l'aide de machines de compression ; tantôt en chaloupes pontées que l'on remplit d'abord d'eau pour les faire couler, que l'on fixe à une chaîne tendue autour du navire à renflouer, dont on chasse l'eau par un courant d'air comprimé qui vient prendre sa place, et qui, devenant d'autant plus légères que leur capacité intérieure est plus grande, sont aptes à produire un effort très-grand de soulèvement.

On trouve un très-grand avantage à accoupler les chaloupes, à les faire affleurer par leurs bords, avec leurs quilles l'une en haut, l'autre en bas, à les réunir par des boulons, et à les faire agir comme une seule chaloupe pontée. Les outres et les chaloupes de M. Deschamps peuvent renflouer ou soulever 5000, 10 000, jusqu'à 20 000 kilogrammes. Le difficile, car il faut opérer sous l'eau et presque à tatons, c'est d'attacher la chaîne sur laquelle les outres et les chaloupes remplies d'air doivent exercer leur effort de traction. M. Deschamps n'y parviendrait pas sans le secours de son petit bateau sous-marin ou plongeur qui est un véritable chef-d'œuvre. En forme de poisson, il a, au plus, 4 mètres de long, 90 centimètres de large, et se termine par un dôme à lanterne. Il est muni de deux pompes, l'une à eau, servant à extraire l'eau dont il a fallu remplir en partie la capacité intérieure du bateau, pour le submerger ; l'autre à air, qui a pour fonction d'extraire de la chambre occupée par M. Deschamps l'air vicié par la respiration, en même temps qu'un autre appareil pneumatique (idée neuve et merveilleuse) placé sous le siége extrait de l'eau, au sein de laquelle le bateau nage, de l'air frais et oxygéné, appelé à remplacer l'air vicié. Un propulseur très-simple

Digitized by Google

communique au bateau plongeur et plongé une vitesse comparable à celle que les rames impriment à une barque commune, etc., etc. Nous ne nous arrêterons pas à décrire les manchons élastiques et étanches qui permettent aux bras de sortir du bateau et de travailler au dehors sans laisser pénétrer l'eau. Nous dirons seulement qu'essayé plusieurs fois en rivière ce charmant appareil n'a rien laissé à désirer.

M. Deschamps a déjà fait plus d'une campagne de sauvetage ou de renflouement. Il attaqua, en 1858, dans la passe de Quillebœuf le lougre *le Jeune-Amant* enfoncé dans la vase ou le sable depuis trente-deux ans. Soixante-quatre pilotes ou marins ont rendu par écrit témoignage du merveilleux travail accompli par lui ; il réussit à ébranler le navire, à le mettre presqu'à flots. Mais quand on n'a pour agir que des ressources insuffisantes, on opère quand on peut et non quand on veut. Le temps étant très-froid, le courant très-rapide, le mascaret survint, l'infortuné M. Deschamps fut jeté sur la grève ; tont meurtri des galets qui pleuvaient de toutes parts, lancés par le flot en furie, il paya presque de sa vie son courage surhumain.

Il part aujourd'hui appelé par les ingénieurs des ponts et chaussées, bien pauvre encore, trop pauvre disons-le franchement, mais avec une ardeur toute nouvelle qui sera, nous l'espérons, couronnée de succès. Ce que nous ne nous expliquons pas, c'est qu'il ne se soit pas rencontré encore un homme grand et généreux qui, ravi de tant d'intelligence, de courage et de persévérance, ait fait pour M. Deschamps les frais d'une longue campagne d'été. Nous pourrions citer cent navires qui ont sombré alors qu'ils portaient des sommes énormes, plusieurs millions, mais qui avec leurs richesses perdues sont un véritable fléau par les dangers qu'ils font courir. Un seul sauvetage paierait surabondamment le matériel et les frais de l'opération ; il serait en même temps un bienfait universel. Il est telle passe ou entrée de port dans la Manche où l'on connaît 20, 30, 40 navires engloutis et transformés en écueils formidables, en producteurs désastreux de bancs de sable encombrans. Mais hélas il est écrit que les hommes de génie et d'énergie seront longtemps incompris ! On vantait beaucoup l'autre jour des essais de sauvetage tentés à la sape et à la mine dans le port de Toulon ; or, il nous serait facile de prouver qu'ils ne sont rien, moins que rien en comparaison de ce que M. Deschamps pourrait réaliser même avec son matériel si borné. F. Moigno.

Météorologie et état des récoltes de la France en mai 1864. — Le mois de mai n'a donné qu'une quantité de pluie inférieure d'un tiers au moins à la moyenne générale ordinaire. L'évaporation, par contre, a été très-forte. Les orages fréquents n'ont point donné de

Digitized by Google

grêle. On a observé quelques gelées blanches dans le commencement du mois et des rosées abondantes le reste du temps. Le ciel a été presque toujours clair ou demi-couvert. Les vents ont soufflé en général du nord et de l'ouest.

Malgré la sécheresse exagérée de la seconde quinzaine de mai, qui a nui autant que les pluies répétées du commencement de juin pourraient faire de mal, si elles se prolongeaient encore dans plusieurs endroits, la moisson prochaine promet une récolte au-dessus d'une bonne moyenne. Cependant, dans quelques-uns de nos départements, les blés semblent vouloir donner peu de paille et beaucoup de grains; ceux qui ont été ressemés de bonne heure sont plus vigoureux que ceux qui ne l'ont pas été. Les avoines, les orges et les racines se comportent généralement bien. De fortes gelées blanches ont grillé les fanes des pommes de terre chez plusieurs agriculteurs; mais les dégâts n'ont pas été aussi grands qu'on le craignait. Si l'eau continue à tomber, beaucoup de prés naturels seront noyés. — En un mot, nos agriculteurs sont assez contents et il n'y a que nos éleveurs de vers à soie qui aient beaucoup à se plaindre. Ils ont été éprouvés cette année comme jamais cela n'était arrivé. (*Journal d'agriculture pratique.*)

Procédés Hooïbrenk. — On nous a écrit de plusieurs côtés pour nous demander des renseignements sur les résultats de l'application des procédés de M. Hooïbrenk. Il est évident que pour la fécondation des céréales, nous ne pouvons encore rien dire, puisque dans la plus grande partie de la France les blés commencent seulement à être en fleur. Mais nous pouvons annoncer que, sauf, pour l'inclinaison des branches de la vigne, rien des prédictions de l'inventeur ne s'est réalisé : or, l'application du procédé pour la vigne était connue depuis longtemps. Les préparations auxquelles, à Grignon, en notre présence, M. Hooïbrenk a soumis des pêchers, des framboisiers et des mûriers, n'ont donné aucun bon résultat. (*Ibidem.*)

La maladie des vers à soie. — L'histoire sériciicole aura à enregistrer pour cette année un immense revers, une débâcle presque complète. Une noble exception cependant. Les japonais, ces petits insectes que nous autres Français regardions avec un superbe dédain, se sont conduits en braves et ont marché avec vigueur. Ici, plein d'admiration pour leur belle conduite, on leur tresse des couronnes, heureux japonais! Et chacun promet de leur accorder l'année prochaine exclusivement sa confiance. A la vue de ces petits cocons tissés d'un fil excessivement fin, les filateurs font la grimace et les payent presque moitié prix; ils appellent cela de la mauvaise marchandise : faute de grives on mange des merles, et messieurs les

Digitized by Google

filateurs, en attendant mieux, seront bien obligés de consommer.... des japonais.... Le seul et véritable remède, c'est le temps ; attendre que les causes morbides disparaissent, que le bon temps de la sériciculture revienne, restreindre de beaucoup les éducations ou n'en point faire, et arracher des mûriers. Pourquoi nourrir dans les champs, aux dépens des autres récoltes, des arbres qui ne rapportent rien? Peut-être me trouvera-t-on trop radical. Je puis avoir raison... (*Ibidem.*)

Ligne télégraphique sous-marine qui reliera la France et les Etats-Unis d'Amérique. — Un projet de convention vient d'être arrêté entre le gouvernement et MM. Rowett, Simon et Trotter, pour l'établissement d'une ligne sous-marine entre la France et l'Amérique du Nord. Les concessionnaires, au nom d'une compagnie, s'engagent à établir dans trois années une ligne électrique, qui, partant d'un point de notre frontière maritime, devra toucher aux îles Saint-Pierre et Miquelon (Terre-Neuve), avec un atterrissement facultatif aux îles Açores. Peu d'entreprises parurent mériter par leur objet, à un plus haut degré, l'appui et le concours de la France. Ce sera un grand honneur et un grand avantage pour la nation qui, la première, aura réussi à créer un tel lien entre l'ancien et le nouveau monde, et à réaliser ce rêve de la science et de l'industrie, si près d'être accompli. Donner à la navigation transatlantique l'électricité pour messagère ; recevoir les informations les plus précises à desservir jusqu'au moment du départ des navires ; envoyer, au jour même de leur arrivée à destination, des instructions définitives; changer, s'il le faut, le point de débarquement; commander à propos le chargement de retour, pourvoir aux disettes de l'Europe occidentale aussitôt qu'elles sont pressenties ; supprimer des délais pleins de risques; centupler le mouvement des affaires, offrir à la science un inappréciable instrument pour résoudre les plus vastes problèmes, faire passer la parole et la pensée d'un hémisphère à l'autre, plus promptement que le soleil n'y porte sa lumière ; créer enfin, par un simple fil de métal, entre des peuples que divisent aujourd'hui l'espace, les mœurs, les destinées, une union aussi étroite que l'auraient pu faire le voisinage, les communes habitudes, les plus vieilles sympathies : voilà les résultats qu'il s'agit d'obtenir. Un capital de 18 millions leur est nécessaire selon leurs calculs, pour l'ensemble des premiers frais, et pour répondre même à l'hypothèse d'un échec partiel qu'il y aurait lieu de réparer. Ce capital sera divisé en trente-six mille actions de 500 francs, dont douze mille seront privilégiées, en ce sens que l'amortissement en trente années avec un intérêt de 4 pour 100, en sera assuré au moyen d'une annuité de 346 800 fr. que l'État devra

Digitized by Google

payer à la compagnie, dans les conditions soumises aux délibérations de l'assemblée législative et converties en loi.

Chemins de fer de banlieue. — Lorsqu'on voyage sur les petites lignes où les stations sont nombreuses, de Paris à Versailles ou à Saint-Germain, par exemple, on est surpris du temps qu'il faut pour de si courts trajets, et on se demande si on ne pourrait pas remédier à ces retards causés par le grand nombre des stations.

Or, d'où vient ce retard ? D'abord, sans doute, de la minute d'arrêt que l'on donne pour laisser monter ou descendre les voyageurs, mais cela n'est rien ; six stations seraient six minutes ; mais avant de reprendre sa marche normale, le train doit emmagasiner une certaine somme de vitesse acquise, alors il marche. Mais déjà il faut penser à la station suivante et arrêter la vapeur, le temps qui s'écoule jusqu'à l'arrêt complet, voilà le vrai retard !

Le moyen d'obvier à cet inconvénient est celui-ci, sans aucun doute : Laisser arriver le train à la station avec toute sa vitesse, lui prendre alors toute sa vitesse acquise et la lui rendre au moment du départ pour qu'il reprenne aussitôt sa marche normale. Voilà le problème posé. Parmi toutes les solutions qu'on peut trouver je nommerai celle-ci : Je laisse arriver le train jusqu'en A (à 100 mètres de la station) avec toute sa vitesse. En A, j'arrête la vapeur. Le train, en vertu de sa vitesse, gravit une petite rampe et arrive sans vitesse sur le plateau de la station. Au départ, le train descend une rampe semblable à celle qu'il a montée et retrouve ainsi sur-le-champ presque toute sa vitesse. Cette charmante idée nous est communiquée par M. l'abbé Jeannon.

Desiderata relatifs à la circulation du sang, formulés par M. le docteur Jules Guérin. — Dans les théories actuelles, comment se rend-on compte de la vacuité presque complète du système artériel, après la mort, coïncidant avec la réplétion du système veineux? Comment le ventricule gauche peut-il, en se contractant, faire passer le sang dans les capillaires, et de ceux-ci dans les veines, sans l'intermédiaire de la colonne artérielle absente? Comment s'explique-t-on, toujours par les mêmes théories, la continuation du cours du sang dans les artères au-dessous des ligatures, et dans les capillaires après l'enlèvement du cœur? Comment s'explique-t-on le commencement de la circulation chez l'embryon dans la théorie si vraie du développement centripète des organes en général et du système circulatoire en particulier? — Comment se rend-on compte du mouvement du sang dans les vaisseaux des animaux dépourvus de cœur, les annélides et les insectes, par exemple? Comment comprend-on que le cœur, détaché de ses vaisseaux, continue à se mouvoir, c'est-à-dire à se

Digitized by Google

contracter, à se dilater alternativement, nous disons se dilater et non pas seulement se relâcher, comme le professent MM. Beau et Gavarret?

Viviers-laboratoires de Concarneau. — Concarneau est une petite ville de la vieille Bretagne, bien cachée au fond d'une anse tranquille, poissonneuse, encadrée de délicieuses collines boisées jusqu'au rivage. Ces viviers sont situés sur l'emplacement de rochers énormes de granit, que la mine a successivement détruits pour en former des murs puissants d'enceinte, dont deux principalement, réunis à angle aigu, supportent tous les efforts de la mer. Une superficie de plus de 1000 mètres carrés est ainsi circonscrite. Elle a été subdivisée en six bassins que l'eau, à marée haute, visite deux fois en vingt-quatre heures, et qu'elle quitte au reflux de la mer, en passant par des orifices grillés et tenus libres à volonté. Tous les poissons que l'on pêche sur les côtes de la Bretagne ont été reçus successivement dans ces viviers; tous y ont vécu comme dans la mer. J'ai vu le turbot, dont la gueule se dilate à la façon de celle du serpent pour engloutir sa proie, s'ébattre à côté de la sole et de la plie, qui se complaisent dans l'immobilité, et prendre comme elles une nuance analogue à celle du fond sur lequel il se pose. J'ai vu des troupeaux de muges brouter les algues vertes; le rouget palpant avec ses deux barbillons, comme avec deux doigts délicats, les corps dont il veut se nourrir; la vieille se coucher sur le côté pour se reposer, instinct qui permet aux crustacés parasites de s'appliquer sur elle; la raie filer entre deux eaux en se servant de ses nageoires comme un oiseau de ses ailes; le grondin étendre au soleil ses pectorales dont les couleurs éclatantes ne le cèdent en rien à celles des plus riches papillons; le poisson Saint-Pierre nager avec une sage lenteur, en se servant de sa dorsale, qu'il sait agiter à la façon d'une hélice; le congre se cacher sous les pierres en guettant sa proie; la sardine elle-même, dont la présence se trahit à la teinte bleue de son dos, parcourir en tous sens les viviers, et ne se garantir de la voracité de ses ennemis que par sa course rapide et mouvementée, qui rappelle le vol en crochet de l'hirondelle. Quelques jours à peine suffisent pour transformer ces poissons en animaux domestiques, et pour les rendre familiers au point qu'ils viennent manger dans la main. Le pilote Guillou, gardien de ces viviers, avait accoutumé deux congres à passer entre ses mains quand il les appelait.

Dans ces bassins, les poissons croissent rapidement. Les turbots, sous ce rapport, semblent les plus intéressants.

Les bassins des crustacés sont divisés en trois compartiments, dont deux renferment 1000 à 1500 langoustes ou homards de tout âge, qui vivent en captivité sans mortalité onéreuse, nourris de pois-

Digitized by Google

sons de nulle valeur, ou même avec les têtes de sardines que l'on rejette dans la fabrication des conserves à l'huile de ces poissons. On les voit fuir le soleil et s'amonceler sous les abris qu'on leur a ménagés. Les homards voyagent peu, et restent volontiers cachés sous les pierres ou dans le creux des rochers. Les langoustes, au contraire, plus agiles, cherchent toujours à grimper; aussi couvrent-elles presque continuellement les treillages qui sont déposés dans les viviers. On assiste à leur repas; une sardine, en quelques instants, est dévorée. Ces crustacés sont très-friands des étoiles de mer. Je leur en ai souvent jeté qui n'avaient pas moins de 20 centimètres de diamètre. Cinq langoustes prenaient chacune une branche, cassaient le morceau et l'emportaient pour le manger à loisir. Ils sont aussi très-avides de mollusques. Les mandibules des langoustes sont organisées de telle façon, qu'elles peuvent même croquer jusqu'aux écailles d'huîtres pour arriver jusqu'à l'animal, qu'elles recherchent avant tout.

Ces bassins à éclosion sont de véritables semoirs artificiels qui concourent au repeuplement de la mer. On est arrivé à élever les jeunes homards et à les suivre jusqu'à la vingtième mue, c'est-à-dire pendant quatre ans. Ce n'est guère que vers la cinquième année que le homard acquiert la taille réglementaire de 20 centimètres.

Sans parler des langoustes tirées chaque jour des viviers de Concarneau par plusieurs douzaines, pour être expédiées sur les principaux marchés de France, où elles arrivent toujours vivantes, et pour cela justement appréciées; de tous côtés tendent à s'établir, sur notre littoral, des réservoirs à poissons, à crustacés, à mollusques. Le plus remarquable est sans contredit celui de Cresoles, à l'île Tudy. Il mesure 70 hectares, et contient en ce moment plus de 75,000 langoustes. En résumé, l'institution de ce vivier-laboratoire, transformé par le pilote Guillou en une sorte de basse-cour aquatique, est devenue le signal d'une série de créations industrielles qui seront à la fois des fabriques de substances alimentaires, des instruments d'exploitation et de repeuplement de la mer. (M. Gillet de Grandmont.)

Viande de cheval, par M. Decroix. — Les qualités alimentaires de la viande de cheval sont aujourd'hui tellement bien constatées qu'il serait superflu de tenter de les révoquer en doute. Les recherches qui ont été faites par le baron Larrey, I. Geoffroy Saint-Hilaire, Renault, et, d'autre part, l'expérience qui est faite depuis quelques années chez nos voisins d'outre-Rhin, ont démontré de la façon la plus péremptoire que le cheval peut servir à l'alimentation de l'homme aussi bien que le bœuf. Puisqu'il en ait ainsi, comment se fait-il qu'on laisse perdre ou que l'on emploie à des usages secondaires des quantités

Digitized by Google

considérables de bonne viande de cheval, tandis qu'une partie de la population est privée de viande?

Cette question est trop complexe pour être examinée ici sous toutes ses faces. Donnons seulement quelques mots d'explication.

Et d'abord, il faut tenir compte des habitudes, des préjugés dans lesquels nous avons été élevés. On dédaigne la chair de cheval parce que, avant nous, on la dédaignait; nous nous abstenons de cet aliment comme nos pères s'abstenaient de la pomme de terre, longtemps après qu'on en mangeait en Europe.

Si le cheval était un animal rare, venant de très-loin, il aurait un plein succès, comme le *canna* dont lord Hill, en 1858, offrit la viande à la reine d'Angleterre, à l'empereur des Français et à un grand nombre d'amateurs réunis dans un banquet[1]. Mais il a le grand tort d'être chez nous, à notre portée; aussi, à quelques exceptions près, son plus beau triomphe est-il d'avoir pu être mangé bien des fois pour du *cerf* ou du *chevreuil*.

Certainement, il faut tenir compte du préjugé, mais ce préjugé n'est pas aussi général ni aussi enraciné que le prétendent quelques auteurs. Les distributions qui ont été faites à Alfort, il y a quelques années; celles qui sont faites depuis près de deux ans à Paris[2]; d'un autre côté, le grand nombre d'amateurs qui se sont fait un plaisir de manger du cheval dans ces derniers temps, tout cela prouve qu'il y a assez de personnes de progrès et de gens affamés pour consommer toute la bonne viande de cheval.

Malheureusement, il n'est pas facile de s'en procurer; on ne peut en avoir qu'accidentellement et en petite quantité, encore faut-il se trouver en rapport avec les personnes qui en possèdent. Et il en sera ainsi tant qu'elle ne sera pas admise dans le commerce de la boucherie comme celle du bœuf. L'ouverture de boucheries de viande de cheval est donc le but vers lequel doivent tendre les efforts des partisans de l'hippophagie. A la suite des travaux de J. Geoffroy Saint-Hilaire, en 1856, deux industriels ont demandé à ouvrir boucheries et restaurants de viande de cheval; mais, loin d'être encouragés dans cette entreprise, ils n'ont pu obtenir de solution satisfaisante. Au commencement de cette année, la Société protectrice des animaux a été saisie de la question; une commission a été nommée à l'effet de rechercher les moyens de faire admettre les vieux chevaux dans la consommation. Peu de temps après, une personne a demandé à ouvrir une boucherie[3]. Enfin, après des lenteurs regrettables, il paraît certain, d'a-

[1] J. Geoffroy Saint-Hilaire : *Discours à l'Académie des sciences*, 1861.

[2] *Bulletin de la Société protectrice des animaux*, février 1864.

[3] Le commerce de la boucherie étant libre, il n'y a pas à demander l'autorisation *d'ouvrir*, il suffit de *déclarer* que l'on va ouvrir.

Digitized by Google

près nos informations, que M. Petit a obtenu l'autorisation qu'il sollicitait. Si des obstacles ne s'élèvent pas contre la nouvelle industrie, chacun pourra donc bientôt juger par soi-même de la valeur alimentaire de la chair dont il s'agit.

On a beaucoup discuté, dans ces derniers temps, sur les services que la viande de cheval pourrait rendre à Paris. Les uns ont avancé que l'on pourrait en retirer de grands avantages, les autres ont prétendu que les avantages ne seraient pas assez grands pour justifier l'ardeur de ceux qui s'efforcent de la faire entrer dans la consommation. Sans vouloir nous établir juge dans le débat, nous dirons que, dans l'examen d'une pareille question, il faut étendre les regards au delà du mur d'enceinte de la capitale. Lorsque Parmentier a pu faire servir son légume sur la table du roi, toute la France et même d'autres contrées également en retard ont adopté d'emblée le précieux tubercule. Il en sera de même pour le bienfaisant aliment qui nous occupe. Lorsque l'on saura qu'à Paris, en pleine paix, sans menace de disette, dans des conditions normales, on mange de la viande de cheval, le préjugé aura reçu un coup mortel; et bientôt il s'établira de nouvelles boucheries dans toutes les grandes villes.

Alors, les fermiers et les propriétaires vendront avantageusement leurs vieux chevaux pour la boucherie comme ils vendent aujourd'hui leurs bœufs de travail. Alors, les soldats en campagne ne laisseront plus perdre la chair des chevaux tués à l'ennemi, surtout quand ils auront reconnu qu'elle est *supérieure* à celle des bœufs épuisés, fatigués qui suivent les colonnes expéditionnaires. (Les troupeaux sont ordinairement fort mal nourris en expédition; on a déjà assez de peine à nourrir les chevaux.) Alors, les marins ne jetteront plus à la mer les chevaux auxquels il arrivera des accidents, d'autant plus que dans toutes les traversées un peu longues ils n'ont à manger que des viandes salées. Alors enfin on n'aura plus le triste spectacle de la perte de bonne viande, tandis que tant de personnes en sont privées.

Cessation immédiate de la céphalalgie fébrile par la compression des artères temporales, par M. Guyon. — Dans les nombreuses épidémies de fièvre jaune au milieu desquelles j'ai vécu aux Antilles, de 1814 à 1826, il m'arrivait souvent d'explorer le pouls en touchant la temporale. Un jour que je la touchais en la comprimant plus fortement que de coutume, le malade s'écria : « Comme vous me soulagez! » L'idée me vint aussitôt de comprimer également les deux temporales, et la céphalalgie avait entièrement disparu. Cette même compression, exercée sur d'autres malades, eut un égal résultat, et j'en dirai autant de son application faite dans toutes les fièvres sans

Digitized by Google

exception, ce que j'expérimentai plus tard. Ayant souvent comprimé la temporale dans la fièvre jaune, et souvent aussi pendant un temps assez long, je n'en ai jamais vu surgir le moindre inconvénient: tout au contraire, toujours, au moment même de la compression, le malade sortait de l'état soit de torpeur, soit de simple somnolence où il était ; il ouvrait les yeux, respirait librement, et répondait avec netteté aux questions qu'on lui adressait, en exprimant le sentiment d'un véritable bien-être.

L'application du procédé dont nous parlons au traitement de la fièvre jaune ne serait pas, du reste, chose absolument nouvelle, du moins jusqu'à un certain point. Et en effet, les femmes indigènes, négresses et autres femmes dites de couleur, adonnées dans nos colonies au traitement de la fièvre jaune, appliquent sur chaque tempe et sur chaque temporale par conséquent la surface plane d'un citron fraîchement coupé par le milieu, et la maintiennent par plusieurs tours de bande autour de la tête; et, tout en comprimant ainsi les régions temporales, elles compriment en même temps la région lombaire, en la faisant porter sur des draps pliés en plusieurs doubles. Comme on le voit, les femmes dont nous parlons s'attaquent aux deux symptômes qui sont à la fois, dans la fièvre jaune, les symptômes prédominants et ceux qui, en même temps, font le plus souffrir les malades.

Quant au moyen propre à exercer la compression des artères temporales, dans le cas dont il est question, le plus convenable serait une lame d'acier courbée en demi-cercle, et garnie, à ses extrémités, d'une pelote mobile et semblable, pour la contexture, à celle usitée pour la compression des tumeurs herniaires. La mobilité de la pelote permettrait de varier, de temps à autre, ses points de contact avec les téguments, de telle sorte que ceux-ci ne fussent pas toujours comprimés par les mêmes points de la pelote. La lame d'acier, laissée tout à fait à nu, formerait un arc de cercle assez grand pour laisser entre elle et la région frontale un espace de quelques centimètres, espace dont le vide permettrait de faire sur cette région les applications réfrigérantes qui sont d'un usage général dans la période fébrile de la fièvre jaune.

Putréfaction spontanée des œufs couvés, pour servir à l'histoire des générations dites spontanées. Lettre de M. Donné à M. Flourens. — J'ai pris des œufs fécondés, je les ai fait couver par une poule et je les ai examinés à différentes périodes de l'incubation. J'avais donc, non-seulement une matière organique éminemment organisable et prête à vivre, mais un être formé, un animal vivant ; en abandonnant cet être à la décomposition, j'avais un petit cadavre tout entier,

Digitized by Google

pourrissant au milieu d'un air respirable, parfaitement propre à la vie, puisque cet air suffit au développement de l'embryon, mais naturellement à l'abri des germes répandus dans l'espace, sans qu'il fût nécessaire de faire intervenir la chaleur pour détruire ces germes; toutes les conditions de la vie étaient donc respectées et l'on ne pouvait accuser mon procédé d'attenter au principe de vie, que le feu anéantit peut-être, en même temps qu'il détruit les germes dont on veut se préserver. Les œufs offrent ainsi un mode d'expérience tout préparé par la nature et dans les conditions les plus propres à permettre la transformation de la matière organique en corps organisés, si cette transformation pouvait effectivement avoir lieu spontanément et sans le concours de germes procédant eux-mêmes d'animaux ou de végétaux semblables à eux.

Eh bien! monsieur et illustre maître, rien de semblable n'arrive. Les œufs, avec un embryon de huit jours, de quinze jours et de trois semaines, exposés pendant un mois à toutes les variations de la température extérieure, subissent une altération, une décomposition qui peut aller jusqu'à la putréfaction, jusqu'à répandre une odeur putride, avec teinte livide des liquides, sans donner naissance à aucun être organisé, si simple que ce soit, du règne végétal ou du règne animal, tant que l'œuf n'a pas été ouvert et que la substance intérieure n'a pas été mise en communication avec le grand réservoir où pullulent les germes que M. Pasteur a si bien démontrés.

Le soufflet bruineur des liquides. — La pulvérisation des liquides peut rendre de nombreux services aussi bien à l'agriculture qu'à la médecine. M. le docteur Sales-Girons, rédacteur en chef de la *Revue médicale*, dans la certitude que l'eau et d'autres liquides réduits à l'état de poussière agissent favorablement sur les plantes, vient de présenter à la Société impériale et centrale d'agriculture de France un soufflet bruineur.

Cet instrument fort simple ne produit pas seulement des bruines, il peut servir, d'après l'inventeur, au traitement de l'oïdium des vignes, en utilisant des liquides préparés pour détruire ce parasite. Son effet est excellent, parce que la poussière liquide s'applique plus efficacement que la poussière sèche, qui n'adhère pas autant à la surface du végétal. Il donne à volonté des bruines molles et rafraîchissantes, ou des douches qu'on peut lancer de un à deux mètres de distance dans les serres; il peut arroser ou simplement humecter.

Il se compose d'un soufflet vulgaire, qui, avec quelques additions très-simples, envoie l'eau sous forme de poussière aussi fine que la fleur de soufre; on met le liquide dans un bidon au deux tiers seulement. On agit comme à l'ordinaire, et dès le deuxième coup il sort

Digitized by Google

en jet de poussière drue et en éventail, par une canule. Autour du tube il y a un fil d'archal qui arrête le liquide pour en diminuer l'abondance. Quand on soulève le soufflet, il se produit à la fois une aspiration de l'air extérieur et une aspiration d'une petite quantité de l'eau du bidon. Dans le mouvement d'abaissement du soufflet, l'air intérieur étant refoulé, entraîne l'eau introduite à l'état de poussière. Le soufflet bruineur de M. le docteur Sales-Girons est fort commode pour employer les liquides médicamenteux proposés pour la guérison des maladies qui attaquent les arbres et les divers végétaux. Il permet d'employer une moindre quantité de ces liquides, et cependant d'obtenir des effets de recouvrement plus efficaces qu'avec les appareils de seringage ordinaires. (*Journ. d'Agr. prat.*) G. Barral.

Essai d'acclimatation de l'arbre à quinquina, en Algérie, dans l'oasis de Ghamra. (*Extrait d'une lettre adressée à M. le baron Larrey par M. le docteur Ribadieu.*) — L'oasis de Ghamra est assez étendue et présente un diamètre de 4 à 5 kilomètres; deux kilomètres avant d'arriver au village arabe, nous avons côtoyé sur notre droite un des nombreux puits artésiens qui se trouvent dans cette oasis. Celui-ci, dont le tube s'élève à un mètre au-dessus du sol, lance une forte gerbe donnant au moins huit à neuf cents litres à la minute; cette eau est légèrement tiède (+ 20°) et un peu salée.

Le sol d'un côté, et l'atmosphère de l'autre, les deux éléments prédominants pour la nutrition d'une plante, sont favorables au développement des rubiacées, et par conséquent du quinquina. Il serait donc sage et probablement très-fructueux, de faire venir d'Amérique quelques plants de diverses espèces de cinchona pour en faire l'essai à Ghamra.

Seulement, comme dans ces cas on ne doit rien négliger, rien livrer au hasard et à des mains inhabiles, on devrait charger de cette mission des hommes spéciaux, savoir : un géologue et un botaniste.

Production du tournesol. — M. Victor de Luynes a trouvé que le tournesol prenait naissance, lorsqu'on chauffe, à une température de 60 degrés environ, pendant deux ou trois jours, un mélange d'orcine et d'un grand excès de carbonate de soude additionné d'une très-faible proportion d'ammoniaque. La liqueur bleue ainsi produite est saturée par un léger excès d'acide chlorhydrique qui précipite la matière colorante, qu'on lave et qu'on dessèche.

Le tournesol se présente alors sous la forme de petites masses solides irrégulières à reflets verdâtres et métalliques. Peu soluble dans l'eau pure, il se dissout rapidement dans l'eau légèrement alcoolisée. Cette solution est rouge; les alcalis la dissolvent en donnant une li-

Digitized by Google

queur d'un beau bleu, qui passe à la teinte pelure d'oignon par l'addition d'un acide.

Cette matière, dont M. Victor de Luynes met un échantillon sous les yeux du conseil, est préférable au tournesol ordinaire, à cause de son inaltérabilité à l'état sec, et de la facilité avec laquelle se prépare sa solution. Comme elle est pure et exempte de toute substance étrangère, elle offre aux chimistes et aux industriels un réactif dont la sensibilité et les indications sont toujours les mêmes; sa préparation, d'ailleurs, est facile et peu dispendieuse, depuis la nouvelle méthode que l'auteur a fait connaître pour obtenir l'orcine.

Ozone atmosphérique et ozone exhalé par les plantes en 1853, par M. C. Kosmann. — L'air nocturne est notablement plus chargé d'ozone que l'air diurne, dans la ville et dans la campagne. L'air de la campagne est plus chargé d'ozone que celui de la ville, le jour et la nuit. L'air de Paris est souvent à zéro ozonique ; la nuit, il est plus chargé d'ozone que le jour. Les plantes, par leurs parties vertes, dégagent de l'ozone le jour, et point la nuit. L'air nocturne libre renferme souvent un peu plus d'ozone que l'air nocturne qui se trouve confiné entre les feuilles des plantes.

Les plantes en pleine campagne dégagent plus d'ozone que les plantes enfermées dans l'intérieur des villes; cependant cela dépend du degré d'humidité de l'atmosphère. L'air très-sec et très-chaud est peu ozonisé ; les plantes languissent dans cet air et y exhalent peu d'ozone.

PROTECTION DES ANIMAUX

Séance annuelle de la Société protectrice des animaux. — Le lundi de la Pentecôte, la Société protectrice des animaux a tenu sa séance publique annuelle pour la distribution des récompenses. Plus de deux cents médailles d'or, de vermeil, d'argent et de bronze ont été décernées. Le docteur Blatin, l'un des vice-présidents, a fait le rapport *sur les ouvrages de science utiles à l'œuvre protectrice et sur les appareils propres à diminuer les souffrances des animaux.* Nous en extrayons les passages suivants :

Rappel de médailles d'argent à M. Joly, pour son dernier opuscule : *L'Agriculture aux prises avec les insectes, ou imprévoyance et châtiment.* — M. Joly, notre collègue, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Toulouse, s'est fait, depuis longtemps, le propagateur des principes de notre Société, principalement dans

Digitized by Google

les réunions agricoles. Missionnaire ardent et convaincu, ce n'est pas seulement par l'exemple et la parole, c'est aussi par des écrits pleins de logique et d'attrait, qu'il enseigne la protection des animaux, dans l'intérêt des hommes.

Médaille d'argent de 1re classe, à M. Arthur Mangin. — Un de nos jeunes et laborieux publicistes, M. Arthur Mangin, dans deux livres richement illustrés, bien que d'un prix modique : *les Mystères de l'Océan* et *Voyage scientifique autour de ma chambre*, a su, grâce à la facilité de sa plume, intéresser, récréer ses lecteurs, en les initiant aux connaissances les plus variées, les plus pratiques de la physique, de la chimie, de l'histoire naturelle, etc. L'auteur y donne une large place aux idées de justice envers les animaux. Il les aime, il les fait aimer, en montrant les services trop méconnus qu'ils nous rendent. Ses pages sur l'abus de la chasse, sur le rôle des oiseaux et autres espèces animales, dans l'ordre économique de la nature, sont dignes des meilleurs travaux que nous ayons récompensés.

Médaille d'argent, à M. Cogent. — Par un système ingénieux et bien étudié que M. le capitaine Cogent, de Paris, applique à la selle ainsi qu'au bât, l'arçon peut à volonté s'élargir ou se resserrer, de manière à s'accommoder à la conformation différente de chaque cheval ou mulet. De cette disposition et de l'addition d'une plaque de paille comprimée aux panneaux de la selle, il résulte que les animaux ne sont plus blessés, et qu'avec moins de gêne dans leurs mouvements, moins de fatigue ou de souffrance, ils supportent des poids plus lourds et mieux répartis.

Médaille d'argent, à MM. Naudin et Moser. — Pour assurer la marche des chevaux sur la glace, la neige et le verglas, deux vétérinaires de l'armée, MM. Naudin et Moser, à Versailles, ajoutent à la ferrure des crampons mobiles, formés par une bandelette qui porte à son centre une pointe pyramidale, et à chacune de ses extrémités des trous correspondant aux étampures du fer; on fixe, avec des clous ordinaires, en quelques instants, ces utiles crampons. C'est un des meilleurs modes de ferrure à glace, qui préservera tout à la fois les hommes et les chevaux d'un grand nombre d'accidents, et qui permettra d'utiliser le travail des animaux, en leur imposant moins d'efforts perdus.

Médaille d'argent, à M. Deleporte-Bayart. — Comprenant la nécessité de débarrasser le cuir des bœufs de ces croûtes épaisses et malpropres qui, trop souvent, le salissent et l'altèrent, M. Deleporte-Bayart, maître boucher à Valenciennes, utilise les lames de râpe en réforme dans les sucreries. Il les munit d'une double poignée et

Digitized by Google

forme ainsi, pour quelques centimes, de bons racloirs, dont l'usage s'est répandu dans les fermes. Avec les cardes hors de service, dans les filatures, il obtient économiquement aussi des gants hygiéniques, remplaçant avantageusement l'étrille, et rendant facile le pansement des bêtes bovines qu'on engraisse à l'étable.

Médaille de bronze, à M. Doyen. — Le collier Doyen, pour les chevaux de gros trait et de labour, est établi dans des conditions de légèreté, de solidité, d'appui convenable à l'épaule, qui l'ont fait adopter dans plusieurs fermes importantes. S'ajustant sans vaciller, il ne blesse ni le garrot, ni l'encolure, et laisse libres les mouvements du cheval pour le tirage. L'animal emploie ainsi, d'une manière utile, toute la somme de forces dont il peut disposer.

Médaille de bronze, à M. Charles Quentin. — Le tamis épurateur inventé par M. Charles QUENTIN, de La Chapelle Saint-Denis, débarrasse, en quelques instants, la ration d'avoine ou d'autres graines des corps étrangers et de la poussière qu'elles contiennent. Ce petit crible à main, d'une disposition nouvelle, est simple, peu coûteux, solide et très-portatif. Il est adopté dans un grand nombre d'écuries, et notamment dans celles de l'Empereur.

Médaille de bronze, à M. L. Tétard. — Un rapport fait en 1857, à la Société d'agriculture de Nancy, constate que M. Louis TÉTARD, sellier à Haussonville (Meurthe), a guéri plusieurs jeunes chevaux de hernies graves à l'aide d'appareils empruntés à la chirurgie de l'homme, et qu'il a modifiés ingénieusement pour les appliquer aux animaux.

Médaille de bronze, à M. Marion. — Divers moyens sont employés pour aérer l'eau des réservoirs où l'on place les poissons qu'on veut transporter vivants. La Société protectrice en récompensait un, celui du pêcheur Cyrille Noël, en 1857. M. MARION, horloger, à la Bresse (Vosges), produit l'aération à l'aide d'un soufflet qui est mis en jeu par le mouvement oscillatoire du bras de l'homme pendant la marche ou par la rotation d'une des roues de la voiture. L'air insufflé permet aux poissons de respirer, de vivre, bien que l'eau ne soit pas renouvelée. 120 kilogrammes de truites, dont pas une n'est morte pendant le trajet, sont arrivés en bon état de la Bresse au Collége de France, à Paris.

Médaille d'argent et prime de 200 francs, à M. Raveneau. — Voulant épargner aux chevaux les efforts excessifs, les brutalités et les accidents auxquels ils sont exposés constamment, lorsqu'ils sont employés à l'enlèvement des déblais, en descendant dans les fouilles, la Société protectrice a proposé un prix de 500 francs pour encourager l'emploi des machines dans cette opération de terrassement.

Digitized by Google

Divers inventeurs ont présenté des modèles d'appareils : deux seulement ont, conformément au programme du concours, exécuté, sur le terrain, les expériences demandées.

La commission des récompenses s'accorde à reconnaître que la machine de M. Raveneau, ingénieur-mécanicien à Paris, l'*écope à terrassement*, fonctionne dans des conditions telles, qu'on peut espérer la voir remplacer le mode actuellement en usage pour l'enlèvement des terres et déblais dans les fouilles.

Une expérimentation qui n'a pu être suffisamment prolongée n'a pas permis de juger définitivement le système de l'inventeur.

Le prix annuel de 100 francs de notre société[1], fondé par l'un des vice-présidents pour l'appareil ou l'application la plus utile au soulagement des animaux, n'ayant pas été mérité, cette somme sera doublée, s'il y a lieu, l'année prochaine.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. le maréchal VAILLANT. **Sur l'instinct des animaux.** — « On a beaucoup écrit sur l'instinct des animaux et sur la merveilleuse infaillibilité avec laquelle ce don précieux de la Providence les dirige dans tous les actes de leur vie, soit pour se procurer leur nourriture, soit pour se construire des habitations, non-seulement pour eux-mêmes, mais pour des successeurs qu'ils ne connaissent pas encore, et qu'ils ne verront peut-être jamais... Je me suis souvent demandé si, à côté de cet instinct si sûr, il n'y aurait pas aussi, chez les animaux (je ne parle pas de ceux dont nous avons fait nos compagnons et nos amis, comme les chevaux, et bien mieux encore les chiens, la chose est par trop évidente, mais chez des bêtes plus petites et beaucoup moins mêlées à nos habitudes, les oiseaux par exemple), s'il n'y aurait pas, dis-je, un *raisonnement* bien éloigné d'avoir l'infaillibilité de l'instinct, mais qui indiquerait cependant une combinaison d'idées assez remarquable, et qui, à ce point de vue, mériterait de fixer l'attention.

« La chasse aux alouettes se fait, dans l'est et le nord de la France, à l'époque du *passage* de ces oiseaux, vers le mois d'octobre, alors qu'ils abandonnent des contrées déjà envahies par le froid pour aller chercher des climats plus tempérés. On attire traîtreusement ces petites voyageuses avec ce qu'on appelle un *miroir* : nous ne ferons pas

[1] M. le docteur Blatin. Fondation en date du 24 juin 1857, au capital de 2000 fr.

Digitized by Google

ici la description de cet engin, nous dirons seulement qu'il est en bois, que sa longueur est de 25 centimètres à peu près, et qu'il présente deux faces principales sur lesquelles on a incrusté de petits morceaux de verre étamé. A l'aide d'une ficelle, dont il tient l'une des extrémités, le chasseur imprime au miroir un mouvement de rotation, tantôt dans un sens et tantôt en sens opposé; de la régularité et de la vitesse de ce mouvement de rotation dépend en grande partie le succès de la chasse; s'il est trop rapide, s'il est saccadé, l'alouette ne s'approche pas; s'il est par trop lent, elle reste également à distance... Cependant on voit parfois des alouettes et même d'autres petits oiseaux, *de passage* aussi, venir presque toucher un miroir immobile, mais c'est rare.

« Pour laisser plus de liberté au chasseur, on a imaginé des miroirs qui tournent tout seuls, et sans que le chasseur ait à s'en occuper : c'est commode, mais bien moins bon que les autres miroirs, surtout si la rotation ne s'exécute que dans un sens; mieux vaut d'ailleurs que le chasseur soit maître d'accélérer ou de ralentir le mouvement du miroir selon les circonstances; il peut ainsi, s'il a quelque expérience de cette chasse, faire revenir d'assez loin des alouettes qui, après s'être plus ou moins approchées du miroir, s'en éloignaient à tire-d'aile.

« La chasse se fait au mois d'octobre, nous l'avons dit. Pour qu'elle soit productive, il faut que la terre ait été un peu croûtée par le froid pendant la nuit, ou qu'il y ait au moins de la gelée blanche; il faut que le temps soit clair, le vent modéré, mais cependant un peu vif; s'il vente fort, si le soleil est fréquemment masqué par des nuages, si la température est trop élevée, c'est en vain que tourne le miroir : l'alouette n'y fait aucune attention et ne s'en approche pas. Aussi arrive-t-il souvent qu'une chasse qui s'annonçait très-bien et qui avait déjà donné de bons produits, cesse tout à coup d'être avantageuse, soit parce que le vent s'est élevé, soit parce qu'il a viré au sud, et que la température s'est adoucie, soit enfin parce que le soleil s'est voilé.

« Mais, pourquoi les conditions dont nous venons de parler sont-elles donc nécessaires, et en quoi importe au succès de la chasse qu'elles soient remplies? Nous allons le dire, mais, auparavant, parlons du motif qui pousse les alouettes à venir au miroir.

« On prétend qu'elles viennent s'y mirer? En supposant même, ce qui est fort douteux, qu'elles eussent quelque plaisir à voir leur jolie petite figure se réfléchir dans la glace, toujours est-il qu'elles ne choisiraient pas pour cela le moment où le miroir tourne assez vite pour se permettre la perception d'aucune image. Il leur serait bien

Digitized by Google

plus commode de venir s'admirer quand le miroir est en repos, et c'est ce qu'elles ne font guère. Bien plus, elles ne s'approcheraient pas du tout d'un miroir qui serait fait d'un seul morceau de glace, et qui donnerait cependant bien mieux satisfaction au sentiment de coquetterie dont on les suppose animées; enfin, pourquoi donc cette coquetterie ne les prendrait-elle que dans l'arrière-saison, par la gelée? Pourquoi ne pas se mirer au printemps et même l'été? Cherchons une autre raison.

« L'alouette, chassée par le froid, se rend dans un pays plus doux : le scintillement des petites facettes étamées lui fait croire que ce sont autant de gouttes de rosée qui brillent au soleil; cette rosée liquide lui rappelle les tièdes matinées printanières; elle a froid, elle CROIT qu'il fait chaud là où elle voit étinceler ces diamants; elle croit qu'ils sont suspendus à autant de brins d'herbe, bien verte, bien tendre; elle espère enfin trouver sur ce petit coin de terre un instant de repos à ses longues fatigues, une douce température, un bon repas... Elle se hâte, et tombe sous le plomb du chasseur!

« Si le temps est couvert, les facettes de verre étamé ne brillent pas; dès lors il n'y a pas d'illusion possible pour l'alouette, point de raisonnement trompeur à faire par le petit oiseau.

« Si le temps s'adoucit brusquement, si un vent de sud succède tout à coup à la froide brise du matin, comme, dans ce cas, il fait chaud partout, les alouettes n'ont pas de raison pour s'approcher du miroir et du chasseur. En effet, elles ne s'en approchent pas : on les voit folâtrer dans l'air, mais à une prudente distance.

« Enfin si le vent, se maintenant frais, souffle cependant un peu fort, la chasse sera également mauvaise. D'une part, les alouettes, entraînées par le courant, ont plus de mal à se détourner pour venir planer au-dessus du miroir, et, d'autre part, comme il n'y a jamais de rosée dans un air très-agité, les alouettes, qui connaissent cette particularité (et pourquoi ne la connaîtraient-elles pas?) ne peuvent plus faire le raisonnement dont nous avons parlé et qui leur est si fatal. »

Le R. P. SECCHI, *à Rome.* **Unité des forces physiques.** » — Par l'entremise de M. Grellois, de la Société météorologique, vous recevrez le premier exemplaire d'un ouvrage que je viens de publier sous ce titre : *L'Unità delle forze fisiche.* Il a pour but de donner une exposition élémentaire de la théorie mécanique de la chaleur, d'en agrandir le cercle d'application relativement aux autres forces physiques : la lumière, l'électricité, le magnétisme et les forces moléculaires. Comme vous le voyez, le projet est très-vaste; je ne prétends pas l'avoir épuisé, ni donné la solution finale des grands problèmes qu'il

Digitized by Google

embrasse. Je me suis contenté de démontrer que la nouvelle théorie donne le moyen d'expliquer une infinité de phénomènes physiques avec une surprenante facilité. Je ne fais pour ainsi dire que montrer et dilater les germes féconds exposés par Fresnel et Ampère. Le premier faisait de la lumière un mouvement ; par là, les actions chimiques se trouvaient transportées dans le champ de la mécanique, ce que les découvertes récentes ont achevé de démontrer. Quant à l'électricité, l'immortel Ampère avait jeté sur elle un grand jour par sa théorie dynanique, en démontrant que l'action des conducteurs supposait un développement de force vive pour vaincre la résistance qu'ils trouvent parfois dans leurs mouvements.

Les lois découvertes depuis sur la température développée par les courants conduisent à voir que ce mouvement intérieur n'est pas seulement celui de la matière pondérable du conducteur lui-même, comme pour la chaleur, mais qu'il existe un véritable flux à l'intérieur du fil soumis aux lois des autres fluides. Les lois de transmission de ce flux expliquent les nombreuses particularités que l'on a trouvées dans les circuits de grande étendue comme ceux des fils télégraphiques. On trouve encore une explication mécanique des phénomènes d'induction et des attractions dynamiques en combinant les principes de la communication latérale du mouvement des fluides et ceux que l'on reconnaît sous le titre de *coups de bélier*. Après avoir reconnu la nature de la force qui constitue le courant, on en déduit immédiatement l'explication des phénomèmes de tension, qui ne sont que des faits de pression.

Ces phénomènes, considérés en rapport avec ceux de la lumière, nous font voir qu'une même matière est mise en mouvement dans les deux cas ; cette matière, à l'état moléculaire ou atomique, d'une subtilité, d'une mobilité extrême, et que par abréviation nous appelons *éther*, ne peut être que la matière ordinaire réduite à ses atomes ou à une atténuation extrême. Toutes ces particules ou atomes de la matière sont animés d'un mouvement de translation et de rotation ; et en supposant un milieu ainsi constitué et des centres de mouvement d'agrégation et de vitesse différentes de celles que possèdent les atomes, il en résulte que ces centres doivent se transporter l'un vers l'autre, ce qui expliquerait les attractions des parties que nous appelons pondérables. Je suis ainsi conduit à reconnaître, avec M. Lamé, que la gravité et l'élasticité peuvent bien avoir une même origine dans l'existence de l'éther.

Quoi qu'il en soit de ces dernières conclusions, que je donne comme des conjectures que les savants appuieront ou repousseront, il ne reste pas moins vrai que la théorie mécanique de la chaleur ouvre

Digitized by Google

une voie nouvelle pour considérer les phénomènes attribués jusqu'ici aux impondérables, et que la présence de ce milieu appelé éther, et qui est lui-même tout à fait matériel, explique une foule de faits par les seules lois de la mécanique. Il faut espérer qu'elles ne tarderont pas à s'appliquer à la météorologie et aux mystères de variations du magnétisme terrestre, sur lesquels la découverte des courants électriques terrestres jette tant de lumière.

Je dois avouer que j'ai été encouragé à ce travail par la lecture de vos fréquents articles dans vos célèbres journaux, *le Cosmos* et *les Mondes;* aussi j'espère que vous voudrez bien vous considérer comme le parrain de ce pauvre enfant et le prendre sous votre protection. Sans doute ceux qui aiment les conclusions exclusivement rigoureuses trouveront quelques-unes de mes conjectures assez hardies; mais je les donne pour des conjectures et je ne prétends les imposer à personne. Les articles qui terminent les chapitres contiennent le résumé des matières qui sont traitées dans chacun d'eux, et vous y trouverez ce qu'il y a de plus important.

L'édition, malheureusement, ne ressemble pas à celles de France, car ici les typographes ne veulent rien risquer, et j'ai considéré comme un prodige de trouver un libraire qui voulût entreprendre à ses frais cette publication; aussi l'a-t-il faite avec la plus grande parcimonie. Mon ouvrage a surtout pour but de compléter les cours élémentaires de physique où les matières théoriques sont traitées superficiellement ou pas du tout. »

Nous avons lu l'ouvrage du R. P. Secchi; les conclusions ou résumés des chapitres sont déjà traduits et prêts à paraître; ainsi en droit de formuler un jugement, nous le prononçons complétement favorable. Le livre abonde en aperçus nouveaux et justes; nos lecteurs le verront comme nous. F. M.

M. le comte Marschall, *à Vienne.* **Voyage scientifique en Troade.** — M. le docteur de Hahn, consul général d'Autriche, a entrepris ce voyage à ses propres frais, accompagné de M. le docteur Jules *Schmidt*, directeur de l'observatoire d'Athènes, et de M. *Ziller*, architecte au service de M. le baron *Sina*. Après avoir exhibé son firman au pacha des Dardanelles, le 28 avril 1864, la petite expédition arriva à cheval, par Ophrysia, à Atchi-Kiri, sur le lac Kimér, où elle passa la nuit. Le 29, elle gagna Bounarbachi, point que l'on suppose généralement être situé sur l'emplacement même de la ville de Troie, et y séjourna jusqu'au 21 mai 1864. Après quelques investigations préalables, les fouilles, opérées d'abord par 21, puis par 36 ouvriers, commencèrent sur les hauteurs du Bali-Dagh, qui, à en juger par quelques traces de murs fort imparfaites, devait avoir été l'empla-

Digitized by Google

cement de l'acropole de Troie. Ces travaux ont réussi à mettre à découvert la *presque totalité de l'enceinte et quelques portions de l'intérieur* de cette antique citadelle. On a trouvé, sous une couche d'humus, épaisse de 1 à 4 mètres, des murs cyclopéens de la plus haute antiquité, puis d'autres d'un travail plus soigné, sans aucune trace de sculptures, mais avec des monnaies, des lampes et des figurines en terre cuite, d'origine hellénique. MM. *Schmidt* et *Ziller* ont levé le plan des murs de cette citadelle d'après des mesures exactes. L'expédition a également porté ses investigations sur une autre acropole de la plus haute antiquité, située vis-à-vis du Bali-Dagh, sur la rive droite du Henderi (l'ancien Scamandre). M. *Schmidt*, de retour à Athènes depuis le 25 du mois passé, rédigera personnellement la partie physico-géographique de la relation de cette expédition, pour laquelle il a rassemblé les matériaux suivants :

Un *herbier* de 500 échantillons (environ 200 espèces), que classera M. *de Heldreich*, à Athènes ; des travaux sur la *Faune* de la Troade ; la détermination approximative des *limites géologiques* des formations calcaires, basaltiques et trachytiques ; des observations *météorologiques*, assez complètes pour pouvoir en déduire pour chaque heure, au moyen de courbes, les hauteurs barométriques et thermométriques ; plusieurs centaines d'observations barométriques, destinées à servir à la détermination d'*altitudes ;* des investigations sur les célèbres *sources de Bounarbachi*, dont la température a été constatée sur 62 points ; des données pour servir à constater définitivement l'élévation au-dessus du niveau de la mer de la *principale source de Troie.*

Le 19 mai, à 9 heures du soir, un tremblement de terre s'est fait sentir à Athènes. (Extrait d'une lettre de M. *Jules Schmidt* à M. *Haidinger*, datée d'Athènes, 27 mai 1864.)

Émeraudes de Salzbourg. — Ces émeraudes se trouvent dans la vallée de Habach, district du Haut-Pinzgau. M. S. *Goldschmidt*, joaillier établi à Vienne, a acquis ce gisement, qu'il soumet depuis 1862 à une exploitation en règle. Cette localité est à 2212 mètres au-dessus du niveau de l'Adriatique. Les cristaux d'émeraude s'y trouvent empâtés dans un *micaschiste*, encastrée régulièrement dans le grand système des schistes cristallins des Alpes centrales, et passant d'un côté au talcschiste, de l'autre à un gneiss à grain très-fin et riche en mica, qui tous deux renferment également des émeraudes. Ce micaschiste est superposé à une masse puissante de schistes verts amphiboliques, chloritiques ou aphanitiques ; il est recouvert par des serpentines et, plus loin, par le gneiss des Alpes centrales. La couche à émeraudes est mise à jour sur une longueur

Digitized by Google

de 227 mètres, son épaisseur est de 2 à 4 mètres; elle se dirige, sauf quelques ondulations ou dislocations locales, du S. 30° O. au N. 30° E., et plonge sous un angle assez aigu vers le O. 30° N. Les émeraudes affectent la forme de prismes à six faces ; leur couleur générale est un vert noirâtre foncé ou un vert-pomme. Celles d'un vert pur et non fendillées sont encore fort rares ; les plus grandes qu'on ait encore trouvées ont 13 centimètres d'épaisseur sur 52 centimètres de longueur. (M. *Lipold.* Institut imp. de géologie. Séance du 15 décembre 1863.)

Combustibles minéraux du royaume de Prusse en 1862. — Le ministère prussien du commerce et des travaux publics a fait publier une carte représentant la production, la consommation et le mouvement commercial de ces matières dans le cours de l'année 1860. La production y est représentée par des carrés, la consommation par des cercles dont les côtés ou les diamètres sont égaux aux racines carrées des quantités qu'ils sont destinés à mettre en évidence. Ainsi une quantité de 1 million de quintaux, par exemple, sera figurée par un carré ou un cercle dont le côté ou le diamètre aurait 2 000 unités de l'échelle adoptée pour l'exécution de la carte, c'est-à-dire 2 pouces, si, dans cette échelle, 1 pouce devait représenter 1 000 quintaux. D'après l'échelle réellement mise en pratique, 10 000 tonnes métriques donnent un cercle de 3 millimètres de diamètre ou un carré de $\frac{1}{2}\sqrt{\pi} \times 3 = 0{,}886 \times 3 = 2{,}664$ millimètres de côté. Les résultats de chaque localité sont indiqués par des teintes différentes; des lignes coloriées marquent la direction des mouvements commerciaux par terre et par eau. La carte entière, exécutée sur l'échelle de $\frac{1}{1\,200\,000}$, est haute de 94 centimètres et large d'environ 2 mètres ; les données statistiques y sont inscrites en chiffres.

En 1862, la production totale a été de 16 millions de tonnes métriques, dont 13.2 millions de houille noire, et 3.8 millions de houille brune ou lignite ; ce qui équivaut à une augmentation de 26.4 pour 100 sur les 12,36 millions produits en 1860. (M. *Haidinger.* Institut imp. de géologie. Séance du 16 février 1864.)

Carte géologique de l'empire d'Autriche. — Les résultats, que consignera cette carte, présentement en voie de préparation, sont le fruit des travaux de trente géologues, tant de l'Institut impérial que de la Société Wernérienne de Brünn et de la Société pour l'exploration géologique de la Styrie, à Gratz, continués depuis 1850 jusqu'à 1862. Cette carte est basée sur les cartes routières provinciales, publiées par le corps impérial d'état-major à l'échelle de $\frac{1}{432\,000}$; elle aura, dans son ensemble, une hauteur de $2^m,291$ sur une longueur de $3^m,32$. L'exécution technique est confiée à M. *Jahn*,

Digitized by Google

dessinateur de l'Institut impérial de géologie. Chacune des grandes formations des terrains sédimentaires sera représentée par une *couleur* distincte, graduée en intensité pour chaque subdivision; des *hachures*, verticales pour les roches calcaires, horizontales pour les roches schisteuses, serviront à indiquer les différences pétrographiques. Le vert sera affecté aux dépôts tertiaires, le jaune à ceux de l'époque crétacée, le bleu aux formations jurassiques et liassiques, le violet à celle du trias, etc. Après une comparaison consciencieuse de la première ébauche avec les levés originaux et les rapports détaillés des géologues explorateurs, on publiera, pour être mise en vente, une édition de cette même carte sur l'échelle de $\frac{1}{576\,000}$. (M. le chevalier Fr. de *Hauer*. — Inst. imp. de géologie. — Séance du 19 avril 1864.)

L'Institut impérial de Géologie a reçu de MM. *Élie de Beaumont* et *de Chancourtois* un exemplaire de la carte géologique du département de la Haute-Marne, publiée sur les matériaux fournis par feu M. *M. A. Duhamel*, accompagnée d'une lettre des plus obligeantes de la part des éditeurs donateurs. M. *Haidinger*, en exposant les faits consignés dans cette belle grande carte et son mode d'exécution, a soin de faire remarquer combien, en France, la tendance à réunir les efforts dans un but commun et d'intérêt général, est favorable à l'accomplissement et à la publication de travaux scientifiques d'une importance majeure. (Institut imp. de géologie, séance du 10 mai 1864.)

Neige rouge. — Ce phénomène a été observé, le 21 février 1864, dans le district de Reifnitz, en Carniole, et un mois plus tôt, dans la nuit du 21 au 22 janvier, en Silésie, sur une étendue estimée à 350 milles carrés. A Ratibor (Silésie prussienne), la poussière, tombée sur une aire de 12 pieds carrés, avait un poids de $4\frac{1}{2}$ onces, ce qui, en supposant qu'elle fût distribuée uniformément sur la totalité de la surface, donnerait environ 7 280 000 kilogrammes par mille carré. Sur d'autres points, la quantité de cette poussière était encore bien plus considérable; à Breslau même, elle était moindre, mais uniformément répandue sur la surface des terrains couverts de neige.

Aérolithe (problématique) de Trébizonde (Asie Mineure). — Selon les renseignements recueillis sur les lieux mêmes, cet aérolithe, dont M. *Jules Schmidt*, de l'observatoire d'Athènes, avait donné la première nouvelle, serait tombé dans les environs de Trébizonde, le 10 décembre 1863, à trois heures après midi; sa chute aurait été accompagnée de détonations intenses et de l'apparition d'un météore igné. Peu de jours après, une forte chute de

Digitized by Google

neige rendit inaccessible le théâtre de l'événement. Un fragment de cet aérolithe fut envoyé à M. le docteur Metaxa, médecin grec à Trébizonde, mais ce ne fut que le 9 mars 1864 que le docteur Michel put inspecter les localités. Un petit échantillon, pesant environ 2 onces, était déjà parvenu à M. *Haidinger*, par les soins de M. *Dragorich*, consul d'Autriche à Trébizonde. A en juger sur cet échantillon et sur la description, qu'a donnée M. *Michel*, de la substance qu'on lui a montrée sur les lieux mêmes, comme provenant de la chute en question, celle-ci, extérieurement, ressemble plutôt à une masse d'argile ferrugineuse qui aurait subi l'action continue d'une haute température, qu'à une substance d'origine météorique bien constatée. Sa surface extérieure n'a rien de commun avec la couche d'émail dont la plupart des véritables aérolithes sont recouverts; elle renferme en outre des fragments d'un aspect métalloïde, offrant l'ensemble des caractères physiques et chimiques de l'*oxyde noir de manganèse radié* (pyrolusite), substance minérale dont on n'a jamais découvert la moindre trace dans les aérolithes authentiques. Sa portion centrale a l'aspect de la *pierre ponce*, est friable entre les doigts et se compose d'un amas de particules cristallines de dimensions minimes. M. le docteur *Metaxa* comptait apporter à Athènes un fragment long de 18 centimètres qui, peut-être, pourra servir à éclaircir la nature, encore *problématique*, de la masse de Trébizonde. (M. *Haidinger*. — Académie imp. des sciences de Vienne; séance du 28 avril 1864.)

Fer météorique de Zurich. — M. le professeur *Kenngott*, en arrangeant, dans ces derniers temps, le musée minéralogique de cette ville, y découvrit, parmi les échantillons d'ancienne date, un morceau de *fer natif*, recouvert à sa surface d'une croûte épaisse d'oxyde et désigné sur son étiquette comme « fer natif de Styrie, objet très-rare. » Cet échantillon fut envoyé à M. *Hörnes*, directeur du musée impérial de Vienne, qui, l'ayant fait couper, polir et traiter par les acides, ne tarda pas à y reconnaître tous les caractères distinctifs du véritable *fer météorique*. On ne connaît point encore d'exemple avéré de fer météorique provenant de la Styrie; celui du musée de Zurich offre une ressemblance frappante avec celui de Steinbach (royaume de Saxe), et pourrait bien provenir de la même localité. M. *Kenngott*, avant d'envoyer ce fer à Vienne, y avait constaté l'existence simultanée de deux *silicates* distincts, l'un de teintes claires, analogue à l'*olivine*, l'autre, de teintes plus sombres, pouvant se rapporter au *pyroxène* ou à l'*enstatite*. (Le même. — Même séance.)

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 27 juin 1864.

Commençons d'abord par rectifier une erreur qui nous est échappée; la somme de 1500 francs, destinée à la continuation des recherches dans les cavernes ossifères du midi de la France, a été mise à la disposition, non de M. Lartet, mais de M. Paul Gervais, de Montpellier. En expiation de notre erreur, annonçons la brochure que MM. Lartet et Christy viennent de faire paraître sous ce titre : Cavernes du Périgord. *Objets gravés et sculptés des temps préhistoriques dans l'Europe occidentale.* C'est le résultat des fouilles opérées dans les grottes de la Combe-Granal, du Pey et de l'Azé, de Liveyre, de la gorge d'Enfer, des Eysies, de la Madeleine, de Laugerie-Haute, etc. La conclusion est qu'une race humaine, aborigène ou non, n'ayant pour armes et pour outils que des pierres taillées, vivant de la chasse et de la pêche, a vécu dans cette région, qui fut plus tard le Périgord, en même temps que le renne, l'aurochs, le bouquetin, le chamois, le cheval, etc. Elle mangeait la chair de ces animaux, utilisait leurs peaux et savait les coudre avec des aiguilles; ses objets de parure, ses ustensiles ornés, ses dessins, ses sculptures témoignent d'une civilisation déjà avancée. Les auteurs affirment, mais cette assertion est dénuée de preuves, convaincantes, que l'homme a été témoin de l'époque quaternaire; ils seraient même tentés de faire remonter son existence à l'époque ternaire, en raison des empreintes reconnues par M. Desnoyers sur des ossements fossiles; mais ils sont arrêtés par cette circonstance que dans les gisements de Saint-Priest et du val d'Arno, on n'a trouvé ni silex taillés, ni objets d'art ou d'industrie humaine. Quant à nous, notre conviction est que les fouilles de MM. Christy et Lartet n'ont eu qu'un résultat, rajeunir l'aurochs, l'ours des cavernes, le renne, etc.

— M. Camille Dareste adresse quelques remarques critiques au sujet des observations de M. Donné sur la putréfaction des œufs, en rapport avec les générations spontanées.

— MM. Pouchet, Joly et Musset adressent à la commission des expériences relatives à la génération spontanée la lettre suivante, et demandent qu'elle soit insérée dans les *Comptes rendus*.

« Lorsque nous nous sommes présentés chez M. Flourens pour l'informer de notre arrivée à Paris, ainsi que de notre désir de nous mettre le plus tôt possible en rapport avec la commission chargée de

Digitized by Google

suivre nos expériences sur l'*hérétogénie*, nous avons trouvé auprès de M. le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences autant d'impartialité que de bienveillance. « Dans mon opinion, nous a-t-il dit, « *vous devez faire vos expériences comme vous l'entendrez*. M. Pasteur « aura aussi, pour exécuter les siennes, *pleine et entière liberté*. En« suite la commission décidera. » Ces conditions étaient dictées par la plus stricte justice, aussi les avions-nous acceptées avec plaisir, et même avec reconnaissance. Mais quelle n'a pas été notre surprise, lorsque nous avons entendu MM. Dumas, Balard et Brongniart nous imposer un programme tout à fait différent de celui de M. Flourens, un programme tellement restreint, qu'il *se bornait à une seule expérience*, à une expérience de M. Pasteur, qui, selon nous, ne prouve absolument rien, et dont les résultats, *quels qu'ils soient*, positifs ou négatifs, pourraient être également invoqués par notre adversaire en faveur de la *panspermie localisée*.

« Nous sommes venus à Paris non pour glorifier les expériences de M. Pasteur, mais bien pour démontrer devant vous leur complète inanité. Nos lettres insérées dans les *Comptes rendus* de l'Académie, et notamment celle du 6 juin, prouvent surabondamment, par leur contexte même, que tel était réellement le but de notre long et dispendieux voyage. La convocation signée, le 6 juin, par M. le secrétaire perpétuel, ne permet pas le moindre doute à cet égard.

« En effet, elle est ainsi conçue :

« J'ai l'honneur de vous rappeler l'engagement que vous avez pris « de vous trouver à Paris le 15 juin pour la répétition de *vos expé*« *riences* relatives à la génération spontanée. »

« De plus, on lit dans les *Comptes rendus* (séance du 4 janvier 1864) : « L'Académie a chargé une commission de faire répéter de« vant elle les expériences dont les résultats sont invoqués comme « favorables ou contraires à la doctrine des générations spontanées. » La commission dont il s'agit avait été nommée d'après le vœu que nous avions exprimé nous-mêmes en disant : « Il y aurait un moyen « bien simple de terminer cet interminable débat, ce serait que l'Aca« démie des sciences de Paris voulût bien nommer une commission « devant laquelle M. Pasteur et nous répéterions les principales expé« riences sur lesquelles *s'appuient de part et d'autre* des conclusions « contradictoires. » *Comptes rendus* de l'Institut, séance du 30 novembre 1863.)

« Il était donc bien entendu que nous répéterions *nos principales expériences*, et nous avions en conséquence préparé le programme que nous avons eu l'honneur d'adresser à la commission.

« Quoi qu'on en ait dit, la question qu'il s'agit de résoudre est

Digitized by Google

avant tout une question de physiologie, de micrographie aérienne et d'embryogénie microscopique. La chimie n'y intervient qu'à titre d'auxiliaire, et pourvu qu'elle n'entrave pas les conditions indispensables à la manifestation de la vie. Or c'est précisément ce qui arrive dans l'expérience de M. Pasteur.

« D'après cette idée, juste selon nous, nous voulions entreprendre de démontrer :

« 1° Que l'air ne renferme pas normalement ce nombre incalculable d'œufs et de spores dont l'a peuplé si gratuitement notre savant antagoniste.

« 2° La semi-panspermie une fois renversée, nous nous proposions de démontrer encore, en répétant, comme nous l'avons toujours dit et écrit, nos *principales expériences*, que l'hétérogénie est une réalité.

« 3° Enfin, nous prenions l'engagement de prouver, contradictoirement aux assertions de M. Pasteur, qu'avec une substance fermentescible laissée à notre choix et bouillie, on obtiendra *constamment et partout* des productions organisées, dans des vases hermétiquement clos, contenant un décimètre cube d'air naturel.

« La commission refusant d'accepter notre programme, programme que nous avons restreint aux faits les plus indispensables à établir, nous nous voyons dans l'impossibilité absolue de nous rendre aux conditions qu'elle nous impose, attendu que ces conditions sont en opposition *formelle* avec celles que l'Académie a insérées dans les *Comptes rendus* des 16 et 30 novembre 1863, du 4 janvier 1864, ainsi qu'avec celles que nous avons formulées de nouveau dans notre communication du 5 juin courant.

« Avant de finir, nous exprimerons un regret bien légitime, c'est de voir la commission, et notre adversaire lui-même, ne tenir aucun compte de nos nombreuses expériences, cependant pour la plupart confirmées par celles de J. Wymann, de Schaffhausen, et de Mantegazza; c'est de la voir accorder une importance exclusive à un seul des résultats les plus contestables de notre antagoniste, tandis qu'elle refuse non-seulement de nous laisser répéter devant elle les expériences que nous comptions faire à Paris, mais encore d'examiner les moyens de preuves immédiats que nous offrions, séance tenante, de soumettre à l'examen attentif de plusieurs de ses membres.

« En présence des obstacles tout à fait inattendus qu'on nous oppose, notre conscience nous dit que nous n'avons qu'un seul parti à prendre, c'est de protester au nom de la science et de réserver les droits de l'avenir. »

Nous ne ferons sur cette lettre aucune réflexion, si ce n'est que ces

Digitized by Google

messieurs avaient bien réellement accepté le défi dans les termes posés par M. Pasteur, et qu'en refusant de procéder à l'expérience décisive des vases ouverts en un lieu quelconque, ils fuient évidemment la lumière. M. Flourens dont ils se louent les condamne sans merci.

— M. Romain Vigouroux présente un mémoire sur l'épilepsie.

— M. le docteur Gaillard adresse une note sur l'électrolyse de l'alcool ; nous ne saurions pas deviner ce dont il s'agit.

— M. Charles Sainte-Claire-Deville présente la dernière livraison de son voyage aux Antilles.

— M. Chasles, en février et en mars, avait présenté une série de mémoires très-surprenants de géométrie supérieure. Il s'agissait de la détermination du nombre des sections coniques qui doivent toucher cinq courbes données, d'ordre quelconque, ou qui doivent couper des coniques données sous des angles donnés, ou sous des angles indéterminés, mais dont les bissectrices ont des directions données. Aujourd'hui il expose, mais trop brièvement, la méthode générale qui l'a conduit à la solution de ces problèmes inabordables. Tout ce que nous pouvons dire, c'est qu'au lieu de l'ancienne méthode des équations de condition et de la résolution de ces équations par l'élimination presque toujours impossible, il emploie une espèce de substitution qui consiste à exprimer qu'une droite remplissant les conditions de tangente ou de bissectrice satisfait à l'équation de la courbe cherchée.

— M. Frémy présente, au nom de M. Aug. Cahours, le résumé de nouvelles recherches sur la respiration des fleurs.

« Tandis que les parties vertes des plantes opèrent, sous l'influence de la lumière, la décomposition de l'acide carbonique dont elles s'assimilent le carbone en rejetant l'oxygène dans l'atmosphère, les parties colorées, à l'encontre, consomment de l'oxygène pour engendrer de l'acide carbonique. De telle sorte que, par une des plus admirables harmonies de la nature la composition de l'atmosphère qui nous entoure ne se trouve pas sensiblement modifiée. Or, toutes les fleurs à poids égaux ou à surfaces égales consomment-elles, dans des circonstances identiques, la même quantité d'oxygène, produisent-elles la même proportion d'acide carbonique? Les fleurs odorantes se comportent-elles de la même manière que celles qui sont dépourvues d'odeur? Une même fleur agit-elle plus énergiquement sur une atmosphère déterminée sous l'influence d'une lumière plus ou moins vive que dans une profonde obscurité? La consommation d'oxygène est-elle proportionnelle à la température du milieu dans lequel la fleur respire? Une fleur, à toutes les époques de son développement, consomme-t-elle la même quantité d'oxygène? Enfin quel est le rôle

Digitized by Google

que remplissent les diverses parties de la fleur, calice, corolle, pistil, étamines?

« Tels sont les divers problèmes que je me suis proposé de résoudre. Si l'on expérimente sur diverses fleurs parvenues à la même période de leur développement et dont les poids soient très-sensiblement égaux, il est facile de se convaincre qu'en se plaçant dans des conditions parfaitement identiques la proportion d'oxygène consommé dans des temps égaux est fort loin d'être la même. Quant à l'odeur plus ou moins forte qu'exhale la fleur, elle ne paraît jouer aucun rôle dans la production du phénomène; il est, en effet, telle fleur entièrement inodore ou ne possédant qu'une odeur des plus faibles qui consomme dans un temps donné de plus grandes quantités d'oxygène que telle autre dont l'odeur est étourdissante. Des résultats obtenus au début de ces recherches m'avaient fait penser que les fleurs odorantes s'emparaient plus facilement de l'oxygène de l'air, mais les expériences multipliées que j'ai exécutées sur les fleurs les plus différentes m'ont appris qu'on ne saurait établir cette conclusion d'une manière générale.

« Je me suis assuré que, si toutes choses égales d'ailleurs, la proportion d'acide carbonique formé est généralement un peu plus forte lorsque la fleur est exposée à la lumière que lorsqu'elle est placée dans l'obscurité, la différence est loin d'être aussi grande qu'on serait porté à la supposer. Dans un assez grand nombre de cas, même, les choses se passent dans l'obscurité la plus complète de la même manière que sous l'influence d'une vive lumière. Ce résultat est bien différent de celui qu'on observe avec la plupart des substances organiques, qui, enfermées à poids égal dans des tubes renfermant des volumes égaux d'air atmosphérique, éprouvent une combustion bien plus active de la part de l'oxygène lorsqu'elles sont frappées par la lumière que lorsqu'elles sont maintenues dans l'obscurité. Les différences qu'on observe dans ces circonstances tiennent évidemment à ce que, dans un cas, les choses se produisent sous l'influence du phénomène de la vitalité, tandis que dans l'autre on opère sur des substances entièrement inertes. Lorsqu'on opère sur une même fleur, soit dans une obscurité complète, soit à la lumière, on constate qu'à mesure que la température s'élève, la proportion d'acide carbonique produit dans le même temps augmente d'une manière très-appréciable. Ce résultat, qu'il était facile de prévoir, s'observe sur les fleurs de natures les plus diverses. Lorsque la température extérieure varie de + 15 à + 25°, la transformation de l'oxygène en acide carbonique est assez rapide; elle est, au contraire, assez lente pour des températures comprises entre + 5 et + 10°.

Digitized by Google

« Aux diverses époques de son développement la fleur ne consomme pas la même quantité d'oxygène, ne produit pas la même proportion d'acide carbonique. Néanmoins les différences observées sont généralement très-peu considérables. Qu'on cueille sur le même arbuste des fleurs en boutons et des fleurs très-épanouies possédant des poids rigoureusement égaux, qu'on les abandonne dans des volumes égaux d'air normal dans des conditions identiques de lumière et de température, et l'on pourra constater que la consommation d'oxygène est toujours un peu plus forte avec le bouton qu'avec la fleur très-épanouie, résultat qui ne doit pas surprendre en raison de la plus grande force de vitalité dans le premier cas. Néanmoins les différences observées sont toujours assez faibles.

« Or, toute fleur se composant de plusieurs parties distinctes, on peut se demander quelle est la part que prend chacune de ces parties à la production du phénomène total. Pour atteindre ce but il faut donc faire l'anatomie de la fleur, en isoler les divers éléments, étudier le rôle de chacun d'eux, en les mettant en rapport avec des volumes déterminés d'air normal, et comparer les résultats fournis par ces divers éléments ainsi que pour la fleur entière, en tenant compte de leurs poids respectifs, l'expérience étant faite dans des circonstances parfaitement identiques.

« En opérant de la sorte sur des fleurs qui présentent un pistil et des étamines suffisamment développés, dont le poids ne soit pas une fraction trop faible de celui de la fleur entière et de la corolle, tels que le pavot d'Orient, le coquelicot à grandes bractées, le lis, des nympheas, j'ai reconnu que lorsqu'on compare la proportion d'acide carbonique fournie par la corolle à celle que donnent dans les mêmes circonstances le pistil et les étamines, il y a une grande différence en faveur de ces derniers, résultat auquel on devait s'attendre et que le plus simple raisonnement faisait prévoir.

« Indépendamment de l'acide carbonique formé par la combustion des éléments de la fleur aux dépens de l'oxygène atmosphérique, celle-ci dégage une certaine proportion de ce gaz, ainsi qu'on peut s'en convaincre en abandonnant des fleurs dans des atmosphères de gaz inertes tels que l'hydrogène et l'azote.

« Il résulte donc des recherches que nous venons d'exposer sommairement :

« 1° Que toute fleur abandonnée dans une atmosphère limitée d'air normal consomme de l'oxygène et produit de l'acide carbonique, que cette fleur soit odorante ou dépourvue d'odeur.

« 2° Que les circonstances dans lesquelles se produit le phénomène

Digitized by Google

étant identiques, cette proportion d'acide carbonique s'accroît à mesure que la température s'élève.

« 3° Qu'en général, pour des fleurs cueillies sur le même arbuste et dont les poids sont sensiblement égaux, la proportion d'acide carbonique qui se forme est un peu plus forte lorsque l'appareil est frappé par la lumière que lorsqu'il est plongé dans une complète obscurité; il est quelques cas néanmoins où cette proportion est sensiblement la même dans ces deux circonstances.

« 4° Que lorsqu'on remplace l'air normal par l'oxygène pur, les différences observées sont toujours plus marquées.

« 5° Que la fleur qui commence à se développer dégage un peu plus d'acide carbonique que celle qui est parvenue à son complet développement.

« 6° Que toute fleur abandonnée dans un gaz inerte développe de petites quantités d'acide carbonique.

« 7° Qu'enfin, des divers éléments constitutifs de la fleur, ce sont le pistil et les étamines, en qui réside la plus grande puissance de vitalité, qui consomment la plus grande quantité d'oxygène et produisent la plus forte proportion d'acide carbonique.

— M. Frémy lit une note sur les corps hémi-organisés :

« Mon nom ayant été cité plusieurs fois dans des publications récentes sur la génération spontanée, je crois devoir formuler nettement devant l'Académie les opinions que j'ai toujours émises sur cette importante question, soit dans mes cours, soit dans mes travaux sur les fermentations.

« Ai-je besoin de dire que je repousse sans hésitation l'idée de génération spontanée, si on l'applique à la production d'un être organisé, même le plus simple, avec des éléments qui ne possèdent pas la force vitale. La synthèse chimique permet sans doute de reproduire un grand nombre de principes immédiats d'origine végétale ou animale, mais l'organisation oppose, selon moi, aux reproductions synthétiques une barrière infranchissable.

« A côté de ces principes immédiats définis que la synthèse peut former, tels que le glucose, l'acide oxalique et l'urée, il existe d'autres substances beaucoup moins stables que les précédentes, mais aussi beaucoup plus complexes quant à leur constitution. Elles contiennent tous les éléments des organes; on y trouve du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, de l'azote, même du phosphore, du soufre, souvent de la chaux et des substances alcalines : ces corps sont les albumines, la fibrine, l'osséine, les substances vitellines, etc.; il est impossible, selon moi, de les considérer comme des principes immé-

Digitized by Google

diats définis ; je les distingue sous le nom général de *corps hémi-organisés*.

« Ils se trouvent, par rapport à l'organisation, à la formation des tissus, à la production des ferments et à la putréfaction, presque dans le même état qu'une graine sèche qui traverse des années sans présenter de phénomène de végétation, et qui germe dès qu'on la soumet à l'influence de l'air, de l'humidité et de la chaleur.

« Des corps hémi-organisés, qui contiennent tous les éléments des organes, peuvent, comme la graine sèche, se maintenir longtemps dans un état d'immobilité organique ; mais aussi ils peuvent en sortir, et fournir, aux dépens de leur propre substance, tous les éléments de l'organisation, lorsque les circonstances deviennent favorables au développement organique.

« Je n'ai pas à faire connaître aujourd'hui toutes les conditions qui peuvent faire participer les corps hémi-organisés aux phénomènes réels de l'organisation ; mais une des plus importantes est, selon moi, celle de l'*entraînement organique*.

« On sait aujourd'hui, en chimie, avec quelle facilité un corps qui s'altère peut en entraîner un autre. C'est ainsi que, dans la nitrification, des phénomènes variés d'oxydation déterminent et entraînent l'oxydation de l'ammoniaque des corps azotés, et même celle de l'azote, comme M. Chevreul le démontrait encore récemment.

« Des corps hémi-organisés peuvent recevoir l'ébranlement vital et être aussi entraînés dans l'organisation par des corps vivants dont ils reçoivent l'influence : ils forment alors des membranes, des tissus, des ferments ; ils pourront s'organiser et se décomposer ensuite : en un mot ils seront vivants eux-mêmes.

« C'est ainsi que je comprends le rôle des substances albumineuses, dans les phénonènes de développement et de décomposition organiques.

« Je ne les considère donc pas comme servant de nourriture à des animaux et à des végétaux qui seraient ses seuls agents de fermentation, mais je leur attribue un rôle direct, et j'admets que sous les influences que j'ai citées précédemment, elles peuvent éprouver une organisation véritable et complète.

« Si les idées que je soumets à l'Académie étaient acceptées, elles auraient l'avantage d'expliquer, d'un côté, le rôle incontestable que jouent les êtres organisés dans les phénomènes de fermentation et de désorganisation, et, d'un autre côté, la part constitutive, également évidente pour moi, des milieux albumineux dans lesquels se développent les ferments, les moisissures et les infusoires.

« Je me contente d'énoncer aujourd'hui ces premiers principes :

Digitized by Google

dans une autre communication, j'aurai à examiner si les corps hémi-organisés peuvent présenter des phénomènes d'organisation sous d'autres influences que celles des êtres organisés. »

— M. Velpeau, au nom des éditeurs, MM. Masson et Asselin, présente le premier demi-volume du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, qu'ils publieront en 25 ou 30 forts volumes in-8°, avec le concours de nos plus grandes célébrités de la médecine et de la chirurgie. Entre autres monographies remarquables faisant partie de cette livraison, M. Velpeau signale les articles : *Abcès*, *Abdomen*, *Accouchement*.

— M. de Quatrefages communique une nouvelle note de M. Boutain sur la grotte à ossements des environs de Gange, commune de la Roche-Aymé. M. Boutain, dans ses récentes explorations, serait tombé sur une grotte sépulcrale dans laquelle il a rencontré des ossements de tout âge depuis l'enfance jusqu'à la vieillesse.

— M. Combe présente, au nom de M. L. D. Girard, ingénieur civil, une brochure intitulée : CHEMIN DE FER GLISSANT. *Nouveau système de locomotion à propulsion hydraulique;* publiée à la librairie Gauthier-Villars, et accompagnée de six planches admirablement gravées. Les trois premières, donnant la description du matériel fixe, tracent le plan et la coupe de la voie, le changement des voies et les détails de l'injecteur; les trois dernières, relatives au matériel glissant, donnent les plans de l'attelage, du tender d'embarquement, du mouvement de gare et de la tête de ligne; une autre planche, précédant le texte, reproduit, sous tous ses aspects, le patin glissant.

Le glissement, que l'auteur veut réaliser sur une matière quelconque, est de même nature que celui du patin sur la glace. La mince lame d'eau formée par le frottement ou par la compression agit comme support à la surface glissante; c'est à l'interposition de cette eau qu'est dû le glissement si doux que le patineur éprouve. Voilà le principe; il s'agissait d'en rendre l'application praticable. L'air comprimé avait d'abord servi de point de départ à M. Girard; mais il s'est arrêté pour le moment au glissement par l'eau, qui rend possible un embarquement à la course pour l'alimentation des patins.

Après avoir examiné successivement l'alimentation des patins, les charges variables qu'ils peuvent supporter, les déformations de la voie, le calcul de l'arrêt du train, le démarrage, l'auteur aborde l'exécution en grand du système. La dépense en combustible, comparativement à celle des trains actuels, le trafic, les avantages du système glissant pour le passage des courbes, les machines fixes, la distribution de force motrice à domicile, trouvent naturellement leur place dans cet examen tout pratique.

Digitized by Google

Les conclusions sont tout à fait de nature à caractériser l'avenir de l'idée de M. Girard, aussi ingénieuse que simple, car elle est basée sur un de ces faits naturels qui exercent l'intelligence des inventeurs.

A mesure qu'on entre plus avant dans la comparaison détaillée entre le système nouveau et l'ancien, il semble toujours, à première vue, que le système glissant offre des avantages notables par la suppression de l'organe moteur du système ordinaire.

En effet, la locomotive, obligée avant tout de se traîner elle-même, est toujours le cheval qui remorque la voiture ; celle-ci doit être d'autant moins chargée que le cheval lui-même prend une voiture plus considérable, de telle sorte que la vitesse se trouve, par ce fait, notablement limitée.

Il est bien certain que l'action produite par le charbon a distancé considérablement l'action produite par l'avoine ; mais les choses sont restées dans les mêmes proportions ; il n'y a pas eu progrès dans le principe. Dans l'état actuel des choses, la vapeur a augmenté le nombre des chevaux appliqués au transport et obtenu une augmentation de vitesse. Certes, c'est un immense progrès accompli, qu'il est impossible de contester. Mais le progrès dans ces matières doit-il aujourd'hui rester stagnant ? Depuis vingt ans, on n'a rien gagné, ni en vitesse, ni en économie, du moins d'une manière sensible, tandis que vingt ans auparavant on avait tout fait.

Le jour ne serait-il donc pas arrivé d'essayer autre chose, et quand même le système nouveau présenterait de grandes difficultés dans ses détails, qu'importe, si les principes sur lesquels il repose sont rationnels ?...

« Quoi qu'il en soit, dit M. Girard en terminant, je me permettrai de dire ici, en matière de conclusion, que je défie l'homme le plus hardi et le plus profond en science et en pratique mécaniques de se prononcer *pour* ou *contre* l'avenir du nouveau système ; c'est à l'expérience *seule* de résoudre la question.

« Ainsi la trop grande réserve ou la trop grande confiance seraient, selon moi, deux fautes égales. »

— M. Henry Sainte-Claire Deville communique un extrait d'une lettre de M. Wöhler sur la couleur des émeraudes.

« Vauquelin, après avoir découvert l'oxyde de chrome dans l'émeraude, a attribué la couleur verte de cette pierre à cet oxyde. En 1858, M. Lévy a publié des recherches très-intéressantes sur le gisement, la formation et la composition des émeraudes de Muso, dans la Nouvelle-Grenade. Sa conclusion est que la couleur est due à une matière organique dont il a, en effet, prouvé la présence par des

Digitized by Google

expériences très-exactes. Aussi dit-il que la couleur disparaît quand les émeraudes sont chauffées au rouge. N'ayant pas vu cette dernière assertion se vérifier dans les essais au chalumeau auxquels nous avons soumis l'émeraude, nous avons, M. G. Rose et moi, maintenu pendant une heure, à la température de fusion de cuivre, un fragment de cristal d'émeraude de Muso, pesant 7 grammes et coloré en vert assez foncé. La couleur n'a pas disparu, l'échantillon est seulement devenu opaque. Cependant il avait perdu 1,62 pour 100 de son poids, ce qui concorde à peu près avec les nombres donnés par M. Lévy. A l'analyse, cet échantillon (7 grammes environ) nous a donné 0,186 pour 100 de son poids d'oxyde de chrome. M. Lévy pense qu'une aussi faible quantité de cet oxyde n'est pas suffisante pour communiquer à l'émeraude une teinte verte si prononcée. Pour résoudre la question, nous avons fondu 7 grammes de verre incolore avec 13 milligrammes d'oxyde de chrome. Nous avons obtenu un verre homogène, transparent, et présentant une couleur verte identique à celle de l'émeraude analysée. Il nous paraît prouvé, d'après cela, que 13 parties d'oxyde de chrome sont suffisantes pour communiquer à 7000 parties d'un silicate une couleur verte très-foncée, et nous n'hésitons pas à admettre que la couleur de l'émeraude est due à l'oxyde de chrome, sans cependant contester l'existence d'une matière organique dans ce minéral. »

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente, au nom de M. Debray, une note sur l'isodimorphisme des acides antimonieux et arsénieux.

« On sait que les acides arsénieux et antimonieux sont isodimorphes. Ils peuvent, en effet, suivant les circonstances où ils sont placés, cristalliser en octaèdres réguliers ou en prismes rhomboïdaux droits. J'indiquerai rapidement comment l'acide antimonieux peut être préparé sous l'une ou l'autre des deux formes. En oxydant l'antimoine au rouge on obtient l'acide antimonieux (Sb^2O^3) prismatique (fleurs argentines d'antimoine.) Si l'on verse goutte à goutte, dans une dissolution bouillante de carbonate de soude, une dissolution de protochlorure d'antimoine (Sb^2Cl^3) dans l'acide chlorhydrique, le précipité qui se produit examiné au microscope, est, d'après Mitscherlich, entièrement composé de cristaux prismatiques. On obtient l'acide en cristaux octaédriques en dissolvant l'hydrate d'acide antimonieux dans une dissolution bouillante de potasse; la liqueur laisse déposer en refroidissant de petits octaèdres. Mitscherlich l'a également préparé sous cette forme en ajoutant à une dissolution bouillante de chlorure d'antimoine dans l'acide chlorhydrique de l'eau chaude jusqu'au moment où le précipité cessait de se redissoudre. La liqueur donnait par le refroidissement des cristaux plus volumi-

Digitized by Google

neux que ceux que l'on obtient par toute autre méthode. Plus tard, M. Pasteur a constaté la production d'octaèdres dans la transformation spontanée de l'oxychlorure d'antimoine humide (poudre d'Algaroth) en acide chlorhydrique et oxyde d'antimoine.

« En effectuant la décomposition de la poudre d'Algaroth par l'eau à 150° environ, j'ai constaté que la matière se transformait intégralement en lamelles prismatiques aussi volumineuses que les fleurs argentines obtenues par le grillage direct du métal.

« Cette expérience, rapprochée des précédentes, met bien en évidence l'influence de la température sur la forme cristalline de l'acide antimonieux, puisque ce corps, préparé à froid ou tout au moins au-dessous de 100°, dans des liqueurs alcalines ou acides, est toujours octaédrique, tandis que l'acide obtenu dans des liqueurs alcalines ou acides au-dessus de 100° ou par l'action de la chaleur seule est toujours prismatique. J'ai recherché alors si la température de cristallisation influait de la même manière sur la forme de l'acide arsénieux. Comme les cristaux d'acide arsénieux obtenus en faisant cristalliser ce corps dans l'eau pure ou dans des dissolutions chlorhydriques ou ammoniacales, à une température peu élevée, sont toujours octaédriques, j'ai chauffé en vase clos, vers 250°, une grande quantité de cet acide avec une petite quantité d'eau ; par refroidissement il s'est d'abord produit des cristaux prismatiques microscopiques, puis de volumineux octaèdres. L'eau, à cette température, dissout au moins son poids d'acide arsénieux. Ce procédé ne fournit toutefois qu'une petite quantité d'acide prismatique, mais on obtient ce corps bien plus facilement en cristaux assez volumineux en opérant de la manière suivante. On introduit de l'acide arsénieux (vitreux ou octaédrique) dans un long tube de verre que l'on ferme ensuite à la lampe; on place verticalement ce tube dans l'axe d'un long tube en terre fermé à une extrémité par un bouchon de terre luté, et l'on remplit de sable l'intervalle des deux tubes. On place le tube de terre verticalement sur un fourneau à gaz et on l'entoure d'un manchon de terre pour empêcher son refroidissement; on le chauffe alors en maintenant le gaz allumé pendant 8 ou 10 heures. La partie inférieure du tube de terre est bientôt portée à la température de 400° environ, mais l'extrémité supérieure atteint tout au plus la température de 200° à la fin de l'expérience. Quand l'appareil est refroidi, on trouve au fond du tube de l'acide arsénieux et vitreux, dans la partie moyenne des prismes très-appréciables à l'œil nu, et vers le haut de beaux octaèdres sans mélange de prismes. Les vapeurs d'acide arsénieux produites dans le tube se sont condensées à diverses hauteurs, en donnant des octaèdres dans les parties les plus froides, et des prismes

Digitized by Google

dans celles où la température était supérieure à 200° à peu près. Plus tard, quand l'appareil s'est refroidi, quelques octaèdres se sont formés dans la partie moyenne du tube, mais il est facile de constater qu'ils se sont déposés sur les prismes.

« Je rappellerai que c'est à M. Wœhler qu'est due la découverte de l'acide arsénieux prismatique; il le trouva dans les produits de la sublimation obtenus dans le grillage de minerais de cobalt et de nickel ; l'expérience précédente me paraît préciser les conditions dans lesquelles cet acide a dû se former. Ordinairement l'acide arsénieux se dépose en octaèdres sur les parois peu chaudes des chambres de condensation; si par une cause quelconque leur température vient à s'élever d'une manière notable, il doit nécessairement s'y déposer des cristaux prismatiques.

« L'acide arsénieux prismatique n'avait d'ailleurs été reproduit jusqu'ici que dans une seule circonstance indiquée par M. Pasteur. L'arsenite de potasse dissout à chaud de l'acide arsénieux, qu'il laisse déposer en refroidissant sous forme de microscopiques cristaux prismatiques.

« Cette expérience montre donc que la température à laquelle la cristallisation en prisme peut avoir lieu dépend de la nature du liquide, car on n'obtiendrait que vers 100° des cristaux octaédriques avec l'eau pure ou acidulée; mais il n'en résulte pas moins que la température a sur la forme cristalline une influence incontestable et le plus souvent prédominante. C'est ce que j'ai fait voir pour le soufre que l'on peut faire cristalliser en prismes dans le sulfure de carbone vers 110°, quoique à la température ordinaire ce liquide transforme instantanément les prismes en octaèdres rhomboïdaux.

« Il existe donc, pour les acides antimonieux et arsénieux comme pour le soufre et le carbonate de chaux, deux états moléculaires particulièrement stables à deux températures différentes et correspondant à deux formes cristallisées incompatibles; mais il y a entre les acides antimonieux, arsénieux et le carbonate de chaux d'une part, et le soufre de l'autre, une différence importante. Le soufre prismatique, préparé vers 110°, n'est stable que dans le voisinage de cette température, tandis que les prismes d'acide antimonieux et arsénieux et les rhomboèdres de carbonate de chaux, formés à une température plus ou moins élevée, sont stables même à la température ordinaire, quoique les acides antimonieux et arsénieux et le carbonate de chaux formés à cette température sont, les premiers, octaédriques et le dernier prismatique (aragonite.)

« Mais on peut toujours passer pour ces divers corps, comme pour le soufre, de la forme stable à la température ordinaire, à celle qui

Digitized by Google

prend naissance à une température plus élevée par l'action de la chaleur. »

— M. Persoz, en son nom et au nom de son fils, lit quelques observations sur la nature du tungstène :

« En poursuivant les recherches que l'un de nous avait entreprises, il y a plusieurs années, dans le but de dissocier les éléments qui, dans notre opinion, constituaient le radical tungstique, nous sommes arrivés à trouver une méthode de séparation qui nous permettra sans doute d'étudier à fond *ce quelque chose de particulier* que plusieurs savants avaient reconnu dans le tungstène. La grande variété des chlorures formés par ce corps, les anomalies que présentent certains tungstates, enfin, en général, les observations souvent si contradictoires faites par différents chimistes, tant sur les propriétés de l'acide tungstique que sur la quantité d'oxygène qu'il renferme, indiquaient suffisamment la nature complexe du tungstène.

« Sans rien préciser aujourd'hui d'une manière absolue, nous sommes à même de signaler dans ce corps l'existence de plusieurs radicaux donnant lieu à des acides dont l'un est parfaitement blanc et qui contiennent des proportions d'oxygène fort différentes. Un seul de ces éléments forme avec l'oxygène deux composés ayant des propriétés basiques bien caractérisées, fournissant des sels au minimum incolores et des sels au maximum d'une couleur jaune semblable à celle du chlorure d'or. L'exposé de la méthode que nous avons suivie, le détail des principales observations et expériences que nous avons pu faire à ce sujet sont consignés dans un pli cacheté dont nous prions l'Académie de vouloir bien accepter le dépôt, en échange d'une note que l'un de nous a remise au mois de mars dernier et enregistrée sous le numéro 2178. »

— M. Balard, au nom de M. Cauvy, professeur à l'École de pharmacie de Montpellier, communique l'observation intéressante d'une mouche envahie par un champignon parasite.

— M. Rayer au nom de M. le docteur Rostan, fait hommage de la 3e édition de son Exposition des principes de l'organisme. La pensée fondamentale de ce livre est que toutes les maladies sont dues à l'altération d'un ou de plusieurs organes.

— M. le docteur Guyon lit le résumé très-court d'un mémoire curieux sur les sueurs de sang. Nous regrettons de ne pouvoir le publier aujourd'hui.

— M. Maisonneuve lit l'observation unique en son genre d'une luxation des vertèbres du cou survenue à la suite d'une tumeur blanche, et qui avait déterminé une paralysie presque complète avec

Digitized by Google

privation de sensibilité et de mouvement. Trop de complaisance nous prive du plaisir de publier cette étonnante observation.

— M. Georges lit un mémoire dont le titre même ne parvient pas jusqu'à nous.

— M. Dausse lit le résumé d'un dernier mémoire sur l'endiguement des rivières en général, et le meilleur mode d'endiguement. En toute question d'endiguement, il y a trois choses à déterminer : le tracé du lit, sa largeur, et le mode d'endiguement. Après avoir rappelé à combien de tâtonnements et d'incertitudes la solution de ces trois grands problèmes a donné lieu ; après avoir rappelé ce qui a été exécuté en fait de digues continues ou orthogonales, submersibles ou insubmersibles, sur les rivières de la Savoie et du Piémont, l'Isère, l'Arve, la Stura, etc., par les ingénieurs italiens les plus renommés, les Mosca, les Marsano, les Barbavara, les Melano, les Fabre, les Focacci, les Paléocapa, les Negretti, il conclut ainsi :

« Pour mon compte, je conseille de commencer par des couples sur toutes les rivières plus rapides que la Loire, fussent-elles même aussi rapides que la Stura, afin d'éviter les grandes et brusques réductions de pente qui bouleversent les digues continues, et en accroissent énormément la dépense. Mais j'ajoute aussitôt qu'on doit tendre sans cesse à l'endiguement continu, naturel et modéré, que je soutiens être le vrai. Dans cette vue, je préfère les musoirs remontants, à la Focacci, et inclinés du bout du traversant à la rive, par la raison que, tout en commençant la rive fixe et continue, ces musoirs rendent les eaux de débordement convergentes vers le milieu du lit, et y augmentent par suite l'érosion du fond, à la manière des épis accouplés de la Linth, de l'Aar et du Fler. Je veux enfin que les talus de ces mêmes musoirs soient toujours à grande base et aussi solidement revêtus que le recommande, avec une incomparable autorité, M. le commandeur Melano.

« Tout ceci posé, pour compléter l'exposition du système que je préconise, il ne me reste plus guère qu'à rappeler que dans les courbes, dont il va sans dire qu'on doit toujours, autant qu'il se peut, agrandir le rayon, il faut établir d'emblée des digues continues sur la rive concave ; et puisque pour les rivières à faible pente, comme la Loire, au lieu de traversants insubmersibles, des traversants submersibles, mais couronnés de haies hautes et bien garnies, sont suffisants. Je ne rentre pas dans les détails.

« Ou je me trompe fort, ou ce système est la vraie conséquence générale à tirer de l'ensemble des faits et principes exposés dans cette suite d'études, de telle sorte qu'il me semble comme déjà jusqu'à un certain point éprouvé, et comme se composant de ce que nous ap-

Digitized by Google

prennent de plus praticable et de plus assuré Fabre, Focacci, et les éminents ingénieurs dont j'ai cherché à apprécier les écrits et les œuvres.

« Si je suis dans l'erreur, qu'on daigne le montrer et prendre la peine de conclure mieux. Mais qu'après tant d'expériences de toute espèce, et si coûteuses, faites partout, on n'attende pas, pour reprendre les questions pendantes que j'ai osé aborder, un nouveau réveil en sursaut comme celui de 1856! »

— M. Milne-Edwards présente, au nom de M. Lartet, une note sur une portion de crâne fossile d'*Ovibos musqué* (*O. moschatus*, *Blainville*), trouvée par M. le docteur Eug. Robert, dans le *diluvium* de Précy (Oise).

« L'*Ovibos musqué* plus connu par le nom de *Bœuf musqué* de l'Amérique du Nord a été inscrit dans les premiers catalogues sous l'appellation méthodique de *Bos moschatus*. Cependant Cuvier l'a quelquefois désigné par le nom de *Buffle musqué*[1]. Blainville, en résumant les caractères relevés sur la tête de l'animal, et dont les principaux sont : la petitesse des oreilles et des yeux, la position reculée de ces derniers, la forme allongée du chanfrein busqué, et l'absence de mufle, d'où il conclut qu'il ressemblait plus à un gros mouton qu'à un bœuf, ce qui le décida à proposer la désignation générique d'*Ovibos*[2]. Ce nom a, depuis lors, été accepté par divers auteurs, et notamment par sir J. Richardson, dans la description qu'il a donnée du squelette de cet animal[3]. Néanmoins M. R. Owen, en décrivant un crâne fossile de cette espèce trouvé en Angleterre, fait observer que l'animal dont il s'agit « a été, sans motifs légitimes, « sub-génériquement séparé des *Buffles*, et spécialement du *Buffle du* « *Cap*, sous la dénomination trompeuse (*misguiding*) d'*Ovibos*, ses affinités avec le mouton n'étant nullement évidentes. » Aussi lui impose-t-il le nom de *Bubalus moschatus*, se fondant sur l'analogie de l'expansion basilaire des cornes de cette espèce avec celle du Buffle du Cap[4]. Mais cette analogie d'apparence toute extérieure se trouve démentie par la structure même des cornes de l'Ovibos, dont le noyau osseux, au lieu d'être celluleux dans toute son étendue, comme chez les Bœufs, en général, offre à l'intérieur un tissu spongieux, avec une simple cavité à la base, comme cela se voit aussi dans le mouton. Nous pouvons d'ailleurs ajouter aux caractères différentiels invoqués par Blainville l'extrême brièveté de la queue, la réduction des ma-

[1] *Oss. foss.*, in-4°, t. IV. p. 155-157.
[2] *Bull. soc. philom.* 1816. P. 81.
[3] *Zool. of. h.* m. s. *herald.* 1852.
[4] *Quat. journ. of the geol. Soc. of London.* 1 vol. in-12, 1856, p. 124-131.

Digitized by Google

melles à une seule paire, et la forme des dents plus semblables à celles des moutons, particulièrement les vraies molaires qui, dans l'Ovibos, n'ont point, entre leurs doubles lobes, cette colonnette d'émail constamment distinctive des mâchelières bilobées des bœufs, et aussi du *Buffle du Cap*. D'autres caractères de même tendance se font également remarquer dans l'ostéologie générale de l'Ovibos, et, en particulier, dans ses extrémités; aussi croyons-nous convenable de lui conserver la dénomination anciennement proposée par Blainville.

« On trouve dans Cuvier [1] l'histoire des trois crânes de cette espèce découverts dans la Sibérie septentrionale et figurés par Pallas et Ozeretskovsky qui hésitaient à leur accorder une ancienneté géologique [2]. En 1852, sir J. Richardson a donné, dans sa zoologie de l'*Hérald*, une liste et quelques figures de restes d'*Ovibos moschatus*, rapportés de la baie d'Eschscholtz, avec des ossements d'Éléphants, de Renne et autres mammifères. Plus tard, en 1855, M. R. Owen (*loc. cit.*) a publié une description détaillée et fort intéressante d'un beau morceau de crâne fossile de cette espèce trouvé par MM. Kingsley et J. Lubbock, à *Maiden-Head*, en Berkshire, dans un dépôt de graviers de niveau inférieur (*Lower-Level-Gravels*) dont M. Prestwich a donné, à la même époque, une note descriptive avec la coupe de ce gisement, dans lequel il a recueilli plus tard une dent d'Éléphant [3].

« En France, jusque dans ces dernières années, aucune trace paléontologique de l'Ovibos musqué n'avait été signalée dans les dépôts d'origine quaternaire, lorsque, en 1859, M. Hébert, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Paris, voulut bien me confier, pour l'étudier, une dent molaire trouvée par M. l'abbé Lambert, membre de la Société géologique de France, dans le dépôt si riche en ossements fossiles, de Viry-Moureuil, près Chauny, dans la vallée de l'Oise. Cette dent réunissait des caractères si spécifiquement distincts, qu'à elle seule elle me parut suffisante pour annoncer la présence de l'Ovibos ou Bœuf musqué dans notre faune quaternaire [4]. Aujourd'hui, ce premier aperçu se trouve pleinement confirmé par la découverte faite, dans cette même vallée de l'Oise, d'une portion notable de crâne dont l'attribution à l'Ovibos musqué ne peut laisser

[1] *Oss. foss*, in-4°, t. IV, p. 155-159.

[2] Je ne tiendrai pas compte ici de la mention faite dans le *Neues Jahrbuch* de *Leonhard*, 1846, p. 460 de l'existence dans le musée de Halle d'une belle portion de crâne de *bos Pallasii* (Ov. moschatus trouvée dans le *diluvium* de Merseburg (Prusse), cette mention n'ayant pas été reproduite depuis lors. Quant au prétendu crâne de *bos Pallasii* de Key, des alluvions du Mississipi, à New-Madrid, il a été reconnu par M. Leidy comme revenant à son genre *Bootherium*.

[3] *Quat. Journ. of the geol. Soc. of the Lond.*, 1 vol. in-12, 1856, p. 136-137.

[4] *Ann. des sc. nat.*, 4e série (*zool.*), t. XV, p. 224.

Digitized by Google

aucun doute. Cette découverte, sans contredit l'une des plus intéressantes de celles faites, dans ces derniers temps, aux environs de Paris, est due à M. le docteur Eug. Robert, dont le nom et les travaux scientifiques sont bien connus de l'Académie.

« On verra sur ce beau morceau, placé sous les yeux de l'Académie, qu'une fracture transverse entre les cornes restées en place et les orbites, en a détaché la partie antérieure de la face. En arrière des cornes, la pièce est simplement désarticulée sur la ligne de suture qui unit l'occipital aux pariétaux, ceux-ci se trouvant, dans l'Ovibos comme chez le mouton, reportés tout entiers en avant de la crête occipitale et sur le plan coronal de la tête. Au milieu de la ceinture pariétale supérieure, se montre une dépression arrondie et assez profonde qui jusqu'à présent n'avait pas été signalée, cette partie étant le plus souvent recouverte par la grande dilatation basilaire des cornes. Celles-ci, dans le cas présent, témoignent, par le grand écartement de leurs bases, que le crâne a appartenu à un individu femelle, non complétement adulte, à en juger aussi par la persistance très-manifeste des sutures. Dans les deux sections opposées de ce morceau, on peut vérifier la grande épaisseur et la solidité de la voûte crânienne caractéristique pour ce genre de ruminants chez lesquels les luttes individuelles se font peut-être à la manière des moutons. Sur les côtés au-dessous, il n'y a de conservé que les prolongements des pariétaux, les temporaux et le sphénoïde postérieur déjà soudé au basilaire. La cassure qui s'est produite vers la pointe des cornes laisse apercevoir leur structure spongieuse ; et, par un soudage fait à travers les sinus frontaux, on peut s'assurer qu'il existe, à la base des cornes, une cavité simple, comme dans le mouton.

« Sans plus insister sur les détails anatomiques, nous rappellerons, en abrégeant aussi, les informations précises fournies par M. le docteur Robert, que ce précieux morceau a été recueilli dans une sablière de Précy, sur la rive droite de l'Oise, à l'extrémité la plus reculée d'une anse que forme la vallée dans cet endroit. Il gisait à deux mètres de profondeur, dans la partie moyenne du dépôt caillouteux, ordinairement désigné par le nom de *diluvium* ou terrain de transport, lequel terrain est lui-même recouvert par trois ou quatre mètres d'un limon argilo-sableux analogue au *Lœss* des géologues. Il a été trouvé dans la même sablière, d'autres débris fossiles de grands animaux, entre autres une défense d'Éléphant, qui malheureusement était réduite en fragments, lorsque M. Robert arriva sur les lieux.

« Voilà donc un animal, aujourd'hui retiré dans l'Amérique du Nord, au-delà du 60e degré de latitude, et qui a pu, à une époque ancienne, vivre sous le 49e parallèle, dans notre Europe quaternaire.

Digitized by Google

Nous savons, il est vrai, que le Renne, encore plus arctique dans ses migrations extrêmes, s'est avancé, à la même époque, jusqu'au pied des Pyrénées. D'autres espèces, présentement américaines, paraissent aussi avoir vécu anciennement sur le sol de notre France. Ainsi le spermophile découvert par M. Desnoyers dans les brèches osseuses de Montmorency n'a pu être rapproché que du *Sp. Richardronii* de l'Amérique du Nord. C'est encore dans la même région qu'il faut aller chercher l'analogue d'un autre spermophile que nous venons, M. Christy et moi, de découvrir dans les cavernes du Périgord. Le prétendu *Agouti* des cavernes de Liége, dont les dents figurées par Schmerling m'avaient d'abord semblé devoir être rapprochées de celles du Porc-épic, me paraissent, aujourd'hui que j'ai pu en faire une étude plus directe, être bien mieux rapportables à l'ourson du Canada (*Cloystris dorsata*, Gm.) [1].

D'autres écarts d'habitats se sont produits en direction de longitude. Ainsi les fouilles faites récemment dans les deux stations humaines de l'époque du Renne, dans le Périgord, nous y ont fait découvrir des restes d'un Antilope que nous serons probablement conduits à attribuer au *Saïga* (*Ant. Saïga*, Pall.), qui vit encore en troupes nombreuses dans la Russie méridionale et sur les pentes nord de l'Altaï. Dans mon dernier voyage à Londres, en 1863, j'ai pu vérifier au *British Musæum*, par comparaison directe et matérielle, que le *Palæospelex magnus*, Owen, dont une demi-machoire fossile a été trouvée dans les ass ses pliocènes (tertiaire supérieure) du Norfolk, n'est autre que le Desman de Moravie (*Sorex moschatus* de Pallas), qui vit encore dans la Russie d'Europe, entre le Don et le Volga.

« Comment se sont effectués de tels changements dans la répartition géographique de ces divers animaux? Est-ce par migration élective d'habitat? Ou bien par retraite forcée devant les envahissements progressifs de l'homme? Ou bien encore par réduction graduelle de l'espèce, condamnée à s'éteindre, comme se sont successivement éteints : le *grand Ours des cavernes*, l'*Éléphant* et le *Rhinocéros velus* des temps glaciaires, le *grand Cerf d'Irlande*, etc., etc.? Ces questions restent à résoudre et l'on se trouve conduit à répéter ce que disait, il y a trente ans, Et. Geoffroy-Saint-Hilaire : « *Le temps d'un véritable savoir en paléontologie n'est pas encore venu.* »

[1] Je dois cette possibilité d'étude presque directe à l'obligeance de M. Dewalque, professeur de géologie à l'Université de Liége, qui a bien voulu m'envoyer une empreinte des dents figurées par Schmerling. (*Oss. foss. des carr. de Liège*, t. II, pl. XXI.)

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1

É GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Ballon à hélice excentrique. — M. Carmien de Luze nous écrit en courant : Dites à M. Giffard que ses cent mille francs sont perdus! Je m'enlève avec deux personnes et tout le matériel, bien entendu. La courte expérience que j'ai faite hier, empêchée par le vent et les fuites de gaz, a suffi cependant à prouver par le fait que je suis *roi futur de l'air*. 5 juillet.

Cours de science vulgarisée. — Nous avons donné le jeudi 30 juin, dans la salle des séances de la Société d'encouragement, notre première leçon de mnémotechnie, et nous avons été agréablement surpris de l'affluence considérable qu'elle avait attirée. Plus de trois cents personnes ont écouté nos démonstrations avec une attention et une sympathie dont nous ne saurions assez les remercier ; plus de cent autres personnes n'avaient pas pu trouver place dans cette enceinte cependant si vaste. La seconde leçon aura lieu quelques heures après que cette livraison aura été distribuée.

— Notre seconde revue orale du progrès aura lieu le 14 juillet ; et nous pouvons dire sans rien exagérer que pour la spécialité et l'intérêt des matières, elle sera plus brillante encore que la première. Voici un abrégé de notre programme. — Lumière électrique dans l'air, sous une cloche, dans le vide ou dans l'eau ; ses sauts brusques d'un lieu à un autre, à toute distance ; lampe électrique du cap La Hève, allumée depuis huit mois, pêche et chasse à la lumière électrique.— Pile Bunsen heureusement modifiée par M. Maiche fils, appliquée pour la première fois à la production de la lumière électrique ; pile rotative de M. Maiche. — Les générations spontanées ou l'hétérogénie ; l'homme fossile ou antédiluvien, l'âge de pierre, les silex taillés, les habitations lacustres, les cavernes à ossements; la pluralité des mondes, et simple profession de foi ; les deux sœurs, la religion et la science. — La gorille plastique de M. le docteur Auzoux ; l'homme et le singe.—Les microzoaires rendus facilement visibles.— Nouvelle famille de saxophones; Concert. — Théorie et manifestation élémentaire des spectres. — L'art de rendre l'ouïe aux sourds et la parole aux muets, MM. Turnbull et Maugendre, démonstration. — Les appareils congélateurs, réfrigérateurs et évaporateurs de l'eau, de M. Toselli. — Le gaz de pétrole et le bec concentrique pour phares, de madame Cauzique. — Le bec athermique et diaphane de M. Monnier. — Les tubes en fer gonflés par l'hydrogène, de M. Cailletet. — Le porte-amarre de sauvetage, de M. le capitaine Tramblay, ex-

Digitized by Google

périences avec des pistolets de salon. — Le peigne tondeur des chevaux de M. Caron. — La machine électrique de M. Hempel et le paratonnerre à pointes multiples de M. Perrot. — La peinture au cuivre galvanique et à la benzine, de M. Oudry. — Le ballon à hélice excentrique de M. Carmien de Luze. — L'Araire de M. Roudet, etc.

Association scientifique pour l'avancement de l'astronomie, de la physique et de la météorologie. — Nous recevons de la Commission administrative copie de la circulaire aux provinces, arrêtée dans la dernière séance du comité, avec cet avis :

« Le Comité vous prie de nous donner la liste des villes et les noms des personnes auxquelles doit être envoyée la présente circulaire, et auxquelles vous pourrez écrire pour les inviter à appuyer l'association dans leur localité. » Il nous semble que ce que nous avons de mieux à faire pour répondre à cette invitation est de reproduire ici la portion de la circulaire qui n'a pas encore été publiée dans *les Mondes*, et de la recommander instamment à nos chers et nombreux abonnés des provinces.

« L'Association encourage les travaux d'astronomie, de physique et de météorologie. Ces trois sciences, qui forment un ensemble complet et déjà très-vaste, suffiront à l'activité de la Société.

« Dans la première séance générale, une somme de 50 000 francs a été affectée à la construction d'une grande lunette astronomique *qui sera placée dans une ville des départements.*

« La météorologie télégraphique rend à la navigation des services qui seront d'autant plus efficaces que les perturbations de l'atmosphère auront été mieux étudiées. L'Association offre un prix de 4000 francs à l'auteur du meilleur travail sur cette matière. Et comme il est nécessaire de recueillir des observations en mer, cinq prix annuels de chacun 300 francs sont offerts aux marins de nos ports qui se seront le mieux acquittés de cette mission.

« Une Commission est chargée d'étudier les services que l'agriculture doit attendre dès à présent de la météorologie; et trois prix de chacun 500 francs sont offerts aux auteurs des meilleures observations à terre.

« Quant aux travaux de physique, accomplis sur un point quelconque de notre territoire, il est de leur nature de ne pouvoir être encouragés qu'à mesure qu'ils se produiront. L'Association en saisira avec empressement les occasions.

« Si donc l'Association a son siége à Paris, elle embrasse toute la France, et dès son début c'est en ce sens que s'est produite son action. La grande lunette est destinée à une ville des départements. Les prix de météorologie sont destinés aux ports qui en doivent recueillir les

Digitized by Google

fruits. C'est de l'application de cette science à l'agriculture qu'on s'occupe dès l'abord.

« L'Association réclame en conséquence le concours des sociétés scientifiques, des sociétés agricoles, des chambres de commerce, des ports, et celui de tous les hommes qui ont à cœur de maintenir et de développer la prééminence de la France.

« Les associés versent simplement une cotisation annuelle de 10 fr.

« Mais pour que cette modique souscription permette d'arriver à d'importants résultats, l'Association invite chacun de ses membres à vouloir bien s'imposer l'obligation d'engager un nouveau souscripteur, auquel il transmettra en même temps la même prière.

« Les dames sont admises dans l'Association.

« Cent dix de MM. les députés, un grand nombre de sénateurs, de membres de l'Institut, de militaires, d'agriculteurs, d'industriels, sont déjà inscrits parmi les membres de l'Association. Bien que ces honorables associés n'aient en vue que l'avancement de la science et qu'il leur suffise de connaître les résultats auxquels on sera arrivé, l'Association s'est occupée d'établir entre eux des relations.

« Le programme ci-joint, pour le second semestre de l'année 1864, vous fera connaître les réunions établies au siége de la Société.

« Mais, comme les membres des départements ne pourront pas toujours assister à ces réunions, il leur sera adressé un compte rendu de chacune des séances du Comité et des séances générales. Ils trouveront toujours au secrétariat un accueil empressé, et l'Association prendra des mesures pour leur faciliter la visite des établissements scientifiques de la capitale.

« Les souscriptions doivent être adressées au secrétariat de l'Association, à l'Observatoire impérial, à Paris. Dans les localités où un correspondant de l'Association n'est pas accrédité, on peut envoyer un mandat sur la poste, au nom de M. Gaillot. »

Soirée de l'Observatoire impérial. — L'Association pour l'avancement de la météorologie, de la physique et de l'astronomie donnera, le 20 juillet prochain, dans les galeries de l'Observatoire impérial, une soirée scientifique dans laquelle seront reproduites les expériences les plus brillantes, relatives aux dernières découvertes. Les appareils de mécanique et de physique fonctionneront sous les yeux des *associés*. Toutes les salles de l'Observatoire seront ouvertes. Cette soirée étant exclusivement réservée aux *membres associés*, nous rappellerons : 1° Que les dames sont admises dans l'Association ; 2° Que toute personne peut se faire inscrire sous la condition de verser une cotisation annuelle de 10 francs, laquelle donne l'entrée à toutes les réunions de l'Association.

Digitized by Google

Le canon rayé transformé en baromètre. — Au point de vue de l'exactitude du tir longitudinal et de la régularité de la portée, l'avantage paraît rester au canon rayé français. Cette exactitude a été poussée, pendant la guerre d'Italie, à un tel point que l'infanterie, presque immédiatement, apprit à prendre ses distances par les portées de l'artillerie. Étant donné l'angle d'élévation et le point d'incidence, les canons devinrent un parfait stadiomètre pour tous les usages pratiques. Pour montrer la précision extraordinaire de l'instrument, nous pouvons ajouter une circonstance que nous avons apprise récemment. Les canonniers français, au Mexique, trouvèrent, à leur grande surprise, que les hausses de leurs canons n'étaient pas exactes, et que le résultat du tir n'était pas le même qu'il avait été en France. La différence provenait de la diminution de pression de l'atmosphère pure et raréfiée du plateau mexicain comparée à celle du polygone de Vincennes, de sorte que le canon devint en quelque sorte un baromètre pour mesurer les altitudes... (*Revue maritime et coloniale*, juillet 1864.

Boulet en fonte refroidie de M. W. Palliser. — « Quelques expériences ont aussi été faites à Shoeburyness avec le boulet en fonte de fer durci à sa surface, fondu d'après le principe du capitaine W. Palliser. Les résultats ont été aussi surprenants qu'importants. Jusqu'ici les effets produits par le tir du boulet ordinaire en fonte de fer contre les plaques de cuirasse avaient été presque absolument nuls. C'était en réalité, pour se servir de l'expression du duc de Somerset dans un récent débat, comme si on eût voulu battre les cibles avec de la boue. Pendant les deux ou trois années qui viennent de s'écouler, le capitaine Palliser, du 18e hussard, a fait, à ses propres frais, une série d'expériences très-intéressantes sur la fonte des boulets dans des moules en fer froid au lieu de moules en sable chaud. Par ce moyen, sans ajouter aucune dépense à celle de la fonte, mais au contraire, en réduisant celle-ci d'environ un denier par boulet, il refroidit l'extérieur du métal, qui prend la dureté de l'acier, et il obtient, avec un projectile fondu qui coûte environ 2 shillings, un résultat presque égal à celui d'un boulet en acier qui coûte 50 shillings. Les boulets essayés vendredi étaient seulement de 45 kilogrammes, lancés par le canon Frederick, à la charge de 9k,068; cependant, à chaque fois, ils ont traversé la cuirasse de 11 centimètres, et se sont enfoncés dans le matelas en bois. Une des particularités de la remarquable découverte du capitaine Palliser est que, après avoir accompli son œuvre en traversant la plaque de cuirasse, le boulet se brise en menus morceaux de 120 à 250 grammes, de sorte qu'en réalité le projectile porte en lui-même la puissance de

Digitized by Google

pénétration du boulet en acier, et la force explosive de l'obus le plus puissant. Nous ajouterons aussi que le capitaine Palliser par le simple procédé de garnir à l'intérieur nos canons en fonte de fer avec des rubans en fer forgé, a découvert un moyen de rendre nos vieux canons en fonte de fer utilisables comme canons rayés. Ce système a été essayé à Woolwich, et il a répondu au delà des espérances de son inventeur. » (*Idem.*)

Puits plein d'eau découvert à Pompéia. — On a fait récemment à Pompéia les découvertes suivantes qui pourront intéresser nos lecteurs : « Sous les débris d'un mur qui jusqu'à présent n'avait rien offert d'important, on vient de trouver une statuette extrêmement précieuse, ayant 20 centimètres de hauteur, représentant un Silène qui tient dans sa main gauche élevée un serpent, lequel portait un beau vase de verre d'un travail exquis, et incrusté d'or. On n'a encore découvert de cette coupe que deux petits fragments, mais ils sont suffisants pour en faire connaître la valeur. Le style du Silène nous rappelle celui de l'autre statue de bronze du si célèbre *Faune dansant*. Il sera placé dans quelques jours au musée national, où il ne manquera pas d'être aussi admiré que le Narcisse découvert il y a peu de temps. On a encore trouvé dans la même maison, outre le Silène, deux élégants candélabres de bronze, et deux grands vases d'argent, remarquables par leur volume. Mais une découverte plus importante a été faite la semaine dernière : on a trouvé dans la même maison, au centre d'un souterrain, un puits avec bain, et un petit autel, qui portait encore des restes de pommes de pin brûlées en l'honneur des lares domestiques. Jusqu'à présent on n'avait pas encore rencontré à Pompéia de puits contenant de l'eau, parce qu'elle avait été absorbée par le temps et les déchirures volcaniques du sol. Dans celui-ci, qui a $25^{m},20$ de profondeur, nous avons eu le bonheur de trouver une excellente eau potable, fournie par un courant inférieur très-limpide. M. le professeur de Luca en achève maintenant l'analyse. »

Fer à cheval élastique. — M. Fowler, l'inventeur de la charrue à vapeur, a eu l'heureuse pensée de former le fer de deux lames séparées par une matière élastique entre deux. La seconde lame est fixée au sabot par des clous rivés qui la tiennent solidement, en laissant toutefois à la matière élastique sa liberté d'action; il en résulte que la marche des chevaux sur les pavés très-durs est devenue moins fatigante et moins douloureuse.

Mappemonde de Léonard de Vinci. — On a découvert dans la collection royale du château de Windsor une mappemonde de la main même de Léonard de Vinci. Elle est supérieure par trois titres à toutes celles qui ont été connues jusqu'à ce jour. C'est la première

Digitized by Google

qui porte le nom de l'Amérique, la première qui démontre la séparation qui existe entre le nouveau monde et l'Asie, comme aussi entre l'île de Cuba et le Japon. C'est la première qui représente l'idée d'un grand continent au sud. On peut donner à cette mappemonde la date de 1512. Les savants qui trouvèrent ce trésor craignirent de ne pouvoir en prouver l'authenticité; car, comme on le sait, Léonard de Vinci avait l'habitude d'écrire de droite à gauche; mais ce fait même vint servir de preuve, comme aussi la répétition d'une erreur commise primitivement dans l'original de l'ouvrage italien de Vespucci, le mot *Abatia* mis à la place de *Babia de Todos los Santos*. Léonard de Vinci et Vespucci se trouvaient en rapport par la famille des Giacondi; le premier consacra quatre années au célèbre portrait de Mona Lisa Giacondi, tandis que la narration du troisième voyage du fameux navigateur fut traduite en latin par un Giacondi, l'architecte qui se rendit remarquable par la construction du pont Notre-Dame à Paris. Le nom d'Amérique fut d'abord adopté et consacré par l'impression dans la petite ville de Saint-Dié, en Lorraine, alors sous le patronage de René II, duc de Lorraine, roi titulaire de Jérusalem et de Sicile. (*Revue de l'instruction publique.*)

Restauration des tableaux. — M. Pettenkofer, professeur à Munich, a trouvé un procédé extrêmement simple de restauration des tableaux. Le changement qui se produit dans les peintures consiste, selon lui, en des solutions de continuité dans la cohésion moléculaire: l'altération commence à la surface par des fissures microscopiques dans le vernis et se propage peu à peu à travers les différentes couches de couleurs. La surface et le corps de la peinture sont alors, avec le temps, pénétrés très-intimement par l'air; ils réfléchissent la lumière comme le ferait une glace recouverte de poussière, et perdent leur transparence comme de l'huile mélangée intimement avec de l'eau ou de l'air. Le procédé de restauration consiste à rapprocher les molécules, ce qui se fait de la manière suivante : On expose la peinture dans une caisse plate, doublée de métal, à une atmosphère saturée d'alcool, à la température ordinaire; et cette vapeur est absorbée par les particules résineuses de la peinture jusqu'à saturation. La cohésion entre les molécules séparées est ainsi rétablie, et l'effet optique de l'original est restauré sans qu'on ait touché à la peinture. On peut employer des substances autres que l'alcool, telles que l'huile de naphte, différents éthers, de la térébenthine, du pétrole, de la benzine, etc. Il paraît que le procédé a eu beaucoup de succès à Munich où le professeur Pettenkofer a rétabli presque dans leur première fraîcheur des peintures devenues presque invisibles. M. Liebig a fait un rapport favorable sur cette méthode, et son opinion est qu'elle ne

Digitized by Google

peut endommager les tableaux, ce qui est une conséquence de son extrême simplicité.

Nouveau narcotique préférable à l'opium. — C'est le bromure de potassium. Après avoir été vanté contre la diphthérite, la photophobie, la spermatorrhée et les érections nocturnes, le voici érigé en un puissant narcotique. M. Garrod, dans de récentes leçons sur la pharmacopée anglaise, signale ainsi cette action narcotique du bromure de potassium à propos de sa préparation. Administré à haute dose, il produirait l'assoupissement, sans congestion cérébrale, par conséquent sans mal de tête ni constipation; ce qui a été confirmé par M. Brown-Séquard. Il aurait donc tous les précieux avantages de l'opium, sans ses inconvénients. M. Behrend l'a prescrit avec un succès complet à deux gentlemen de trente-six à quarante ans, qui, par chagrin d'une part, souci et fatigue des affaires de l'autre, avaient totalement perdu le sommeil depuis plusieurs semaines. Nerveux, irritables, ils étaient sans cesse préoccupés de leur idée fixe. 25 grains, soit 1 gramme environ de ce sel pris en trois fois dans les vingt-quatre heures avant le repas, suffirent à faire cesser tous les accidents, en amenant aussitôt un sommeil calme, exempt de rêves et d'hallucinations, naturel et réparateur.

En se montrant spécialement utile et indiqué contre l'excitation, l'irritabilité nerveuse, ce nouveau narcotique, loin d'infirmer ses anciennes propriétés par cette action nouvelle, ne semble-t-il pas au contraire les confirmer?

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Dapples, *à Lausanne*, 1^er^ *juillet*. — « *Les Mondes*, dans la livraison du 16 juin, publient une note de M. le maréchal Vaillant, dans laquelle nous lisons entre autres : « J'ai vu des forêts ravagées, « cinq à six années de suite, par les chenilles, principalement des « forêts à essence de chêne; dès le mois de juin les branches étaient « déjà dépouillées de toute verdure; les feuilles avaient été dévorées « bien avant d'avoir acquis leur croissance, et le mal était si grand « que l'existence même des arbres paraissait compromise. Eh bien! « l'année où le fléau avait acquis les plus effrayantes proportions fut « aussi celle où il devait prendre fin. Au printemps suivant tout fut « vert et admirablement feuillu. »

« Pour expliquer la cessation du fléau, M. le maréchal rappelle

Digitized by Google

que les petits oiseaux détruisent beaucoup de chenilles pendant l'hiver, surtout quand la terre est couverte de neige.

« Cette observation, très-juste, ne suffit cependant pas pour expliquer la disparition totale et subite d'une aussi immense quantité de chenilles. Mais voici ce qui se passe :

« Lorsque, dans les forêts de chênes ou dans les vergers, les chenilles sont assez nombreuses pour dévorer les feuilles à mesure qu'elles paraissent et que la nourriture *commence à leur manquer*, il arrive un moment où toutes les chenilles se mettent en mouvement avec une activité fébrile ; il semble qu'elles sont saisies d'une terreur panique ; on les voit sans cesse descendre d'une branche pour monter sur une autre ; souvent elles remontent sur la même branche d'où elles sont descendues ; il y en a qui descendent jusqu'au bas du tronc pour remonter aussitôt ; quelques-unes s'aventurent sur le sol pour chercher un autre arbre. J'en ai vu se répandre sur les ceps de vigne pour essayer de se nourrir de feuilles qui ne leur convenaient point.

« Au milieu de cette circulation incessante, les chenilles n'acquièrent pas leurs dimensions normales, elles restent minces et chétives ; lorsque le moment arrive où elles doivent se changer en chrysalides, *cette transformation ne peut avoir lieu ;* les chenilles restent chenilles, elles vivent encore pendant un certain temps dans un état de complète immobilité, puis elles périssent et se dessèchent.

« Dans un verger dévasté par les chenilles, et où j'avais pu observer le mouvement et l'agitation dont je viens de parler, j'ai vu, en automne, les murs couverts de chenilles qui s'y étaient suspendues pour se former en chrysalides ; mais ce n'étaient point des chrysalides, c'étaient de simples chenilles dont les unes étaient encore vivantes et les autres déjà désséchées. J'en augurai que le fléau avait pris fin, et, en effet, dès lors le pays en fut délivré pour un grand nombre d'années.

« Ainsi dès que, par une suite nécessaire de l'excessive multiplication de ces insectes dévastateurs, la provision de feuilles devient insuffisante, point de chrysalides, point de papillons, point d'œufs, point de chenilles. La guérison résulte de l'excès même du mal.

« J'ai vu le même phénomène se produire, dans de moindres proportions, par une autre cause. La végétation du printemps ayant été excessivement rapide, les petites chenilles, qui étaient en très-grand nombre, ne trouvèrent que des feuilles trop dures. Alors elles se mirent à circuler de branche en branche pour en trouver de meilleures, et perdirent ainsi leur temps en courses inutiles. Il en résulta qu'une grande partie d'entre elles restèrent trop petites et trop faibles

Digitized by Google

pour se changer en chrysalides. *Toutes les fois que les chenilles sont mal nourries, cette transformation ne peut pas avoir lieu.*

« On peut conclure de là qu'il y a une certaine limite que le fléau des chenilles ne peut jamais dépasser, et que, plus le mal sera grand, plus on pourra être certain qu'on est près de la délivrance.

« Je suis même persuadé qu'en étudiant avec soin les allures des chenilles, en examinant leur volume, leur vigueur et leur état de santé, on parviendrait facilement à connaître si le fléau doit continuer ou si l'on est arrivé au moment où il doit cesser.

« Une fois que le fléau des chenilles s'est manifesté, il peut durer quelques années, parce que ce temps est indispensable pour qu'elles se multiplient au point de rendre insuffisantes pour leur nourriture toutes les feuilles d'une forêt.

« Puis, quand elles ont été presque entièrement détruites, suivant la manière que je viens d'indiquer, les petits oiseaux suffisent, pendant bien des années, pour empêcher leur trop grande multiplication ; en sorte que, heureusement, ce n'est qu'à des intervalles assez longs qu'elles peuvent devenir un véritable fléau. »

M. Tony-Fontenay, *à Le Bachais, près Grenoble, le 27 juin* 1864. — « Vous avez publié dans *les Mondes* une note très-intéressante de M. le maréchal Vaillant, au sujet de chenilles qui, après avoir ravagé pendant cinq ou six ans de suite des forêts composées principalement de chênes, disparurent précisément après l'année où le fléau avait acquis les plus effrayantes proportions.

« J'ai observé un fait analogue; seulement la neige et les oiseaux n'y sont pour rien.

« Depuis plusieurs années, mon domaine était ravagé par les chenilles. L'an dernier, je fis écheniller avec le plus grand soin. Mais un bois de chêne, situé dans le voisinage, n'avait pas été échenillé. A peine ce bois fut-il, au printemps, couvert de verdure, que toutes ses feuilles furent dévorées en quelques jours par des milliers de chenilles, qui n'étaient autres que les larves d'un papillon blanc du genre *bombyx*. Ces chenilles avaient à peine atteint la moitié de leur grosseur, et déjà il n'y avait plus une seule feuille sur les chênes. Beaucoup moururent de faim sur place; mais les autres s'avancèrent dans ma vigne, en bataillon serré, présentant un front d'attaque de plus de 100 mètres de longueur, et grimpèrent sur tout ce qu'elles rencontrèrent. Celles qui eurent pour lots des ceps de vignes périrent rapidement, sans toucher à la feuille, qui leur parut sans doute trop acide. Mais celles qui rencontrèrent des arbres, les dépouillèrent de leurs feuilles, et moururent ensuite d'inanition sur les branches avant d'avoir commencé leurs cocons.

Digitized by Google

« Toute la récolte des cerisiers, assez nombreux dans la partie de la vigne envahie, fut perdue. Les cerises arrivèrent bien à maturité, mais il fut impossible de les manger et même de les ramasser, parce que branches et fruits étaient couverts de poils de chenilles qui occasionnaient des démangeaisons très-vives à quiconque y touchait.

« Un vieux vigneron me fit la prédiction que l'année suivante il n'y aurait pas de chenilles. Il a eu raison, il n'y a pas trace de chenilles cette année. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 4 juillet 1864.

MM. Tyndall, l'habile professeur de Royal institution, Léon Dufour, le célèbre entomologiste correspondant de l'Institut, Pander, l'éminent géologue russe, etc. assistent à la séance.

— M. F. M. Raoult, docteur ès-sciences, professeur de physique au lycée de Sens (Yonne), adresse un mémoire ayant pour objet la mesure directe de la chaleur dégagée par la combinaison du cuivre avec le chlore, le brôme, l'iode.

« Je me suis servi, pour ces recherches, d'un calorimètre à mercure à réservoir de verre, selon le modèle primitif de MM. Favre et Silbermann. Les modifications de détail que j'y ai apportées, n'ont eu pour but que d'en faciliter la construction.

Equivalent calorifique du deutobromure de cuivre CuBr *dissous.* — « L'éprouvette calorimétrique étant chargée d'une dissolution de brôme dans l'acide bromhydrique étendu, on y introduit, avec une cuiller de platine, un poids déterminé (3 à 4 décigrammes) de cuivre en limaille, et on agite. En 5 minutes, l'expérience est terminée : tout le cuivre est dissous à l'état de deutobromure et la liqueur renferme encore un grand excès de brôme. — L'effet calorifique, rapporté à un équivalent de cuivre (31 gr. 6), est 19 100 calories.

« J'ai trouvé, d'un autre côté, qu'un équivalent de brôme (ou 80 grammes) dégage 1 030 calories, en se dissolvant dans l'acide bromhydrique étendu. En ajoutant ce nombre au précedent, on obtient 2 030 calories pour l'équivalent calorifique du deutobromure de cuivre (dissous.)

Equivalent calorifique du deutoiodure de cuivre CuI *dissous.* — « Un équivalent de cuivre dégage 7500 calories, en se dissolvant

Digitized by Google

dans l'acide iodhydrique fortement iodé ; comme la dissolution de l'iode dans l'acide HI ne dégage pas de chaleur, on doit considérer ce nombre comme représentant l'équivalent calorifique de CuIo dissous.

Equivalent calorifique du deutochlorure de cuivre CuCl *dissous.* — « Pour faire cette détermination, on introduit un poids connu de cuivre en poudre (3 à 4 décigrammes) dans 5 centimètres cubes d'acide chlorhydrique étendu saturé de chlore, et on y fait passer un courant de chlore sec, jusqu'à ce que le cuivre soit complétement dissous et le liquide de nouveau saturé de chlore. — Tout l'effet calorifique est dû à la combinaison du cuivre avec le chlore gazeux et la dissolution du deutochlorure formé. Cet effet, rapporté à un équivalent de cuivre (31 gr. 6), est 29 500 calories. Tel est donc l'équivalent calorifique, à l'état dissous, du deutochlorure de cuivre.

« La chaleur de chloruration du cuivre par le chlore dissous est beaucoup moindre ; elle n'est que de 23 470 calories.

« La différence 29 500 — 23 470 = 6030 de ces nombres doit être considérée comme représentant la chaleur de dissolution dans l'eau du chlore sec. L'expérience directe m'a donné, pour cette dissolution, 4 600 calories. — La chaleur latente de vaporisation du chlore liquide a été trouvée de 4130.

Observation. — « J'indique dans mon mémoire comment les expériences, dont je donne ici les moyennes, ont été multipliées et variées, et comment on a écarté les causes d'erreur. Ce qui précède suffit pour montrer la simplicité des méthodes et l'indépendance des résultats. — Si mes nombres viennent à se confirmer, il faudra diminuer les équivalents calorifiques donnés par MM. Favre et Silbermann, de 1820 pour les iodures, de 2700 pour les bromures, enfin de 5000 pour les chlorures et l'acide chlorhydrique. »

— Parmi les mémoires envoyés au concours des prix Bordin, nous remarquons celui qui a pour objet *la stabilité des corps flottants*, question grave que nous recommandons d'une manière spéciale à l'attention de la commission, désireux que nous sommes de voir combler une lacune très-regrettable dans l'exposition des principes fondamentaux de l'hydrostatique.

— M. Flourens présente aujourd'hui seulement la lettre de MM. Pouchet, Joly et Musset, et se dispensera de l'insérer dans les comptes rendus, parce qu'elle a été publiée dans beaucoup de journaux. M. Joly a fait mardi dernier dans l'amphithéâtre de l'école de médecine, en présence d'un auditoire aussi nombreux que bruyant, son appel au peuple en faveur de l'hétérogénie ; nous reviendrons sur cette leçon, et nous nous bornons aujourd'hui à féliciter l'ardent

Digitized by Google

professeur toulousain de s'être courageusement défendu de l'accusation de matérialisme qui semblait peser sur lui et sur ses deux collègues. Il a invoqué en faveur de ses opinions le témoignage d'un grand nombre de Pères de l'Église et de S. Em. le cardinal Donnet. L'hétérogénie, en effet, telle que la comprennent MM. Pouchet, Joly et Musset, n'est ni impie, ni matérialiste; ces messieurs au contraire professent franchement le dogme de la création; leur génération spontanée suppose une organisation et une vie préalables; aussi ce que nous leur opposons, ce n'est pas la foi, mais la raison et l'expérience.

Répétons-le une fois encore; les questions en ce moment tant agitées de l'homme fossile ou antédiluvien, de la pluralité des mondes, de l'hétérogénie ou des générations spontanées, etc., n'inquiètent en aucune manière notre conscience, et quand elles seront passées de l'état d'opinion ou de probabilité à l'état de fait, elles seront résolues dans un sens parfaitement orthodoxe. Qu'on multiplie donc les faits, qu'on accumule les expériences, nous n'y voyons aucun inconvénient; nous y trouvons au contraire de très-grands avantages; seulement que de prémisses obscures, que de données incertaines, on ne se hâte pas de tirer des conclusions absolues, parce que c'est, en offensant la logique et le bon sens, s'exposer à de terribles mécomptes.

— M. Tremaux adresse une dernière communication sur les transformations des êtres et les conditions dans lesquelles elles se produisent. L'intrépide voyageur n'a pas su se défendre d'un danger dans lequel tombent presque tous les hommes qui ont conçu une heureuse idée, une exagération très-regrettable. « Nous avons vu, dit-il, que l'homme se perfectionne ou dégénère en raison de l'âge récent ou ancien du terrain sur lequel il vit, et que du moment où il atteint le type propre aux conditions dans lesquelles il se trouve, il ne change plus, tant que ces conditions restent les mêmes. Dès-lors, chacun a dû pressentir l'immense portée de cette loi qui s'applique à tous les âges du globe. » S'élançant alors dans le passé, se reportant successivement aux époques des grands cataclysmes dont la géologie nous montre les traces, M. Tremaux croit trouver dans cette raison suprême, *nouveau sol*, *nouveaux êtres* : 1° la raison des transformations des êtres, de leur tendance vers une perfection de plus en plus grandes; 2° l'accord entre les écoles opposées de la fixité et de la variété des espèces, entre les théories contradictoires de la création et de la sélection, etc., etc. Citons presque textuellement ses conclusions. « Ce que l'on appelle la limite, peu précise d'ailleurs, entre les races et les espèces, n'est que la condition d'équilibre qui s'établit pendant la longue période de stabilité relative entre les phases de cataclysme

Digitized by Google

et de progrès,.. L'être le plus parfait est celui qui a subi le plus grand nombre de transformations favorables. Il est, par conséquent l'aîné de la création, ou tout au moins celui qui s'est trouvé le plus souvent, le plus complétement, dans les meilleures conditions, et puisque nous voyons à notre époque, comme aux précédentes, des êtres à chacun des degrés de perfection, nous devons aussi en induire qu'il se produit à tout âge des générations plus simples. » Ces dernières phrases que nous ne comprenons pas suffiront à prouver que M. Trémaux a quitté le terrain ferme des faits pour entrer dans le domaine de l'imagination.

— Un congrès médical s'ouvrira, à Lyon, le 26 septembre 1864, au palais des Arts; parmi les questions inscrites au programme adressé aujourd'hui à l'Académie, M. Flourens signale les suivantes : Établir par des faits rigoureux la curabilité de la phthysie; de la consanguinité en général et spécialement des mariages consanguins; de la génèse des parasites communs à l'homme et aux animaux, dans ses rapports avec l'hygiène publique; quel progrès la chirurgie doit-elle aux recherches modernes sur le système osseux. A en juger par l'article 8 du règlement, le congrès n'admettrait pas dans son sein les officiers de santé; ce serait bien rigoureux, alors surtout qu'il admet les vétérinaires diplomés. Les officiers de santé n'ont-ils pas aussi leur diplome, et l'homme n'est-il plus au-dessus de la bête?

— Dans la note sur l'application de la dialyse à la recherche de la digitaline, M. Gaultier de Clanbry semblait reprocher à MM. Tardieu et Roussin, chargés de rechercher la digitaline dans l'affaire de la Pommeraye, de n'avoir pas recouru à la dialyse, et même de n'avoir pas utilisé les deux réactions rappelées par M. Lefort, la coloration en vert par l'acide chlorhydrique et l'odeur caractéristique des feuilles de digitale. M. Tardieu s'empresse de déclarer qu'il n'a négligé ni la dialyse ni les réactions connues, qu'au contraire, dans la recherche de la vérité, il a mis en œuvre tous les moyens fournis par la science la plus avancée.

— M. Poncelet fait hommage du second volume de ses *Applications d'analyse et de géométrie:* nous y reviendrons très-prochainement.

— M. Becquerel lit le résumé de recherches théoriques et expérimentales faites par lui, avec le concours de la marine impériale, sur la conservation électrique des métaux à la mer. Après avoir constaté que Davy s'était attaché à déterminer les limites en surface entre lesquelles la protection a lieu et nullement son épaisseur, et qu'il ne tenait pas compte également de la couche d'oxychlorure de zinc ou d'oxychlorure de cuivre laquelle, s'opposant à la réaction de l'eau salée sur le métal protecteur, annulait la protection, toute la question était là;... après avoir énuméré de nouveau les causes nom-

Digitized by Google

breuses d'altération des métaux plongés dans l'eau de mer, l'hétérogénité des parties, la différence dans le mode d'agrégation des molécules, la présence de grains de sable et de taches de rouille ; les inégalités de surface, martelage plus prononcé, pincement, etc.; après avoir rappelé le principe qui lui sert de point de départ, la quantité d'électricité nécessaire pour décomposer un milligramme d'eau, la force électro-motrice du zinc, du fer et du cuivre, du plomb, etc., forces en rapport avec les affinités mises en jeu, etc., M. Becquerel entre en matière, mais un petit incident ne nous permet pas de le suivre aujourd'hui.

— M. Sainte-Claire Deville présente, au nom de M. de Luynes, une note sur la préparation artificielle du tournesol, au moyen de l'orcine; nous avons publié ce procédé dans notre dernière livraison.

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente, au nom de M. Debray, une note sur la production de quelques phosphates et arséniates cristallisés.

« Les phosphates et les arséniates obtenus en précipitant les dissolutions métalliques par le phosphate de soude ou d'ammoniaque sont gélatineux ou tout au moins amorphes. On sait toutefois que les précipités formés dans les sels de magnésie et de cobalt par le phosphate d'ammoniaque se transforment rapidement en petits cristaux de composition bien définie. On obtient ainsi le phosphate ammoniaco-magnésien, utilisé si souvent dans le dosage de la magnésie et de l'acide phosphorique, et le phosphate ammoniaco-cobaltique correspondant de M. Chancel. Cette transformation des phosphates est bien plus fréquente qu'on ne le suppose; et de ceux que j'ai étudiés il en est fort peu qui ne puissent à la longue, dans des circonstances de température et de milieu bien déterminées, passer entièrement de l'état amorphe à l'état de cristaux, parfois remarquables par la beauté de leurs formes et leurs dimensions.

« Il est facile d'assigner la cause de ce phénomène. Les précipités amorphes produits par les phosphates solubles et les dissolutions métalliques ne sont pas absolument insolubles dans les liqueurs salines, acides ou alcalines dans lesquelles ils sont formés. Si alors, par un abaissement de température par exemple, leur solubilité vient à diminuer, une partie de la substance dissoute cristallise sur les parois de verre ou même sur la substance amorphe ; une élévation de température, au contraire, détermine la dissolution d'une partie de la substance amorphe bien plus facile à dissoudre que les cristaux ; de telle sorte que par une série de variations, si faibles qu'on le voudra, mais continues, dans le pouvoir dissolvant du liquide, la matière amorphe tout entière devra s'agglomérer en cristaux.

Digitized by Google

« Cette hypothèse rend facilement compte des diverses particularités du phénomène, et notamment de celles qui accompagnent la production du phosphate de magnésie ($2MnO,HO,PhO^5 + 6HO$).

« Les cristaux de ce sel se forment sur les parois du vase au milieu de cavités qui se creusent de plus en plus dans la masse gélatineuse, jusqu'au moment où celle-ci est complétement résorbée.

« Ce transport d'une matière amorphe vers une substance cristallisée par l'intermédiaire d'un dissolvant est l'analogue de celui qui s'effectue dans les remarquables phénomènes observés il y a quelques années par M. Henry Sainte-Claire-Deville. A une température élevée les oxydes amorphes se transforment en oxydes cristallisés sous l'influence d'un très-faible courant d'acide chlorhydrique, parce que ce corps en agissant sur l'oxyde amorphe, donne un chlorure et de l'eau entre lesquels une réaction inverse peut se produire ; mais l'oxyde reformé est cristallin et bien plus difficilement attaquable par l'acide, dont l'action se porte exclusivement sur l'oxyde amorphe jusqu'à complète transformation. Les deux ordres de phénomènes ne diffèrent donc que par le mode de transport de la matière, aussi l'explication donnée par M. Henry Sainte-Claire-Deville de ces expériences devait naturellement me conduire à l'interprétation des miennes.

« Je me bornerai dans cette note à indiquer quelques-uns des phosphates du groupe magnésien sur lesquels ont particulièrement porté les recherches que je poursuis depuis longtemps déjà au laboratoire de l'école normale. 1° Phosphate d'ammoniaque en excès et sels du groupe magnésien. A la température ordinaire, on obtient au bout de deux ou trois jours au plus, et souvent après quelques heures, les phosphates suivants en cristaux très-nets.

Phosphate ammoniaco-magnésien.

$2MgO,AZH^4O,PhO^5 + 12HO$ (anciennement connu).

Phosphate ammoniaco-cobaltique.

$2CoO,AzH^4O,PhO^5 + 12HO$ (obtenu par M. Chancel).

Phosphate ammoniaco-nickélique.

$2NiO,AzHO^4,PhO^5 + 12HO$.

Phosphate ammoniaco-zincique.

$2ZnO,AzH^4O,PhO^5 + 2HO$.

Phosphate ammoniaco-manganique.

$2MnO,AzH^4O,PhO^5 + 2HO$.

Phosphate ammoniaco-ferreux.

$2PeO,AZH^4O,PhO^5 + 2HO$.

« A la température de 80° environ, on obtient avec la magnésie,

Digitized by Google

le cobalt, le nickel, le manganèse et le fer, un phosphate ammoniacal en cristaux nacrés, dont la composition est représentée par la formule générale $2RO,AzH^4O,PhO^5,2HO$; le zinc seul fait exception : il donne un phosphate anhydre $2ZnO,AzH^4O,PhO^5$.

« Il est essentiel de remarquer que les phosphates de magnésie, de cobalt et de nickel préparés à froid ne diffèrent pas seulement de ceux que l'on obtient vers 80°, par leur eau d'hydratation ; ils doivent être envisagés comme des sels doubles, et leur composition représentée par la formule générale :

$$2(3RO,PhO^5) + (3AzH^4O,PhO^5) + 36HO.$$

En effet, l'eau bouillante, qui est sans action sur les phosphates à deux équivalents d'eau d'hydratation, les décompose en phosphate métallique tribasique et en phosphate d'ammoniaque. Ce dernier se décompose à son tour en ammoniaque qui se dégage, et en phosphate acide $(AzH^4O,2HO,PhO^5)$ établi à cette température. Toutefois, ce dédoublement observé déjà par M. Chancel pour le phosphate de cobalt, est moins complet que je ne viens de l'indiquer; le phosphate d'ammoniaque transforme en effet, s'il est en quantité suffisante, les phosphates tribasiques de magnésie, de cobalt et de nickel, obtenus en décomposant par l'eau bouillante. Les phosphates à 12 équivalents d'eau, renferment toujours une certaine quantité d'ammoniaque et n'ont point de composition bien définie. Ce fait a une grande importance pour le dosage de la magnésie et de l'acide phosphorique; il montre combien il est indispensable de ne point laver à l'eau chaude le phosphate ammoniaco-magnésien.

« Le phosphate d'ammoniaque et de cobalt de M. Chancel subit en outre une profonde modification au contact prolongé d'une dissolution acide et concentrée de phosphate d'ammoniaque (7 à 8 jours). Il se transforme en cristaux roses assez volumineux d'un phosphate également insoluble et représenté par la formule

$$CoO,AZH^4O,HOPhO^5 + 4HO.$$

Le phosphate de fer, dans les mêmes conditions, donne un sel correspondant.

« Enfin, dans les liqueurs très-acides, on obtient plus de précipité; mais par l'évaporation spontanée, il se dépose des cristaux insolubles. Ainsi les sels de zinc donnent alors de magnifiques cristaux d'un phosphate double représenté par la formule

$$(2ZnO,HO,PhO^5) + (AzH^4O,HO,PhO^5) + 2HO.$$

2° *Phosphate et arséniate d'ammoniaque et sels du groupe magnésien en excès.* On obtient plus de phosphates ammoniacaux et les pro-

Digitized by Google

duits varient avec la température. Ainsi les sels de manganèse et de magnésie donnent des phosphates très-bien cristallisés en octaèdres rhomboïdaux de composition suivante :

$$2MnO,HO,PhO^5 + 6HO \text{ et } 2MgO,HO,PhO^5 + 6HO.$$

A 100°, le manganèse donne un phosphate tribasique

$$(3MnO,PhO^5 + 3HO)$$

en petits cristaux qui dérivent du prisme oblique de *l'hureaulite*. On doit peut-être considérer ce phosphate comme une variété exempte de fer de cette espèce minérale.

L'arséniate d'ammoniaque donne des précipités que je n'ai pu transformer à la température ordinaire. Mais à la température de 100° longtemps maintenue (15 à 20 jours pour les sels de zinc) on obtient des produits bien cristallisés. J'indiquerai ceux que donnent le zinc et la magnésie :

$$2MgO,HO,AsO^5 + 2HO \text{ et } 2ZnO,HO,AsO^5 + 2HO.$$

Phosphate de soude en excès et sels du groupe magnésien. Les produits varient avec la nature du sel employé; j'indiquerai ici les principaux sans détailler les circonstances de leur production :

Phosphate de magnésie. $2MgO,HO,PhO^5 + 14HO.$

Phosphate de zinc. . . $3ZnO,PhO^5 + 4HO.$

Phosphate de fer. . . $3FeO,PhO^5 + 2HO.$

C'est la *vivianite* en petits cristaux tout à fait semblables à ceux de Commentry. C'est la première fois que cette espèce minérale est reproduite.

Phosphate de nickel et de soude. $2NiO,NaO,PhO^5 + 14HO.$

Phosphate de cobalt et de soude.

$$(3CoO,PhO^5) + (2NaO,HO,PhO^5) + 8HO.$$

« Ce dernier sel est en petits cristaux bleus d'une couleur bleue magnifique. »

— A la suite de la communication de M. Debray, M. Sainte-Claire Deville a fait voir l'intérêt de ces recherches et les relations qu'elles peuvent avoir avec l'explication de certains phénomènes naturels, etc., et a parlé de certaines observations qui lui appartiennent.

« Deux cristaux, l'un petit, l'autre gros, étant mis ensemble dans une solution, le premier tend à s'accroître aux dépens du second *pourvu qu'il y ait des changements de température.*

« C'est cette variation de température qui permet d'expliquer les expériences de M. Leblanc sur le grossissement des cristaux.

« En appliquant ces changements de température au chlorure d'argent amorphe plongé dans de l'acide chlorhydrique qui en dis-

Digitized by Google

sout à peine, M. Deville a vu le chlorure d'argent se résoudre en deux ans, et après de nombreuses alternatives d'échauffement et de refroidissement en un très-petit nombre de beaux cristaux. »

— M. Pelouze lit une note sur la saponification des corps gras par les sulfures alcalins.

« A l'époque déjà éloignée où j'ai trouvé que la saponification des huiles et des graisses pouvait être effectuée par certains oxydes métalliques, sans l'intervention de l'eau, j'avais remarqué que les sulfures alcalins, placés dans les mêmes conditions que la soude et la potasse, jouissaient, comme elles, de la propriété de produire des savons avec les mêmes corps gras ; mais j'avais abandonné ces recherches. Je les ai reprises, et comme la réaction dont il s'agit est très-remarquable par sa simplicité, et que, d'une autre part, elle peut être mise à profit par l'une des industries les plus importantes et les plus considérables, celle des savons, je demande à l'Académie la permission de lui présenter le résumé des expériences auxquelles le me suis livré.

« J'ai préparé du monosulfure de sodium par l'action de l'hydrogène sulfuré sur la soude caustique concentrée (lessive des savonniers), et j'ai eu soin de le purifier par plusieurs cristallisations successives.

« Les cristaux obtenus par ce moyen sont débarrassés de toute trace de soude libre; c'est du monosulfure de sodium contenant 67 p. 100 d'eau, et représenté par la formule NaS,9HO.

« Si on le mêle avec les corps gras neutres, il les saponifie complétement à la température ordinaire, au bout d'un temps généralement très-court.

« Ainsi un mélange de parties égales de monosulfure de sodium cristallisé, d'huile d'olive et d'eau, a présenté, au bout de dix jours, quelquefois même au bout de cinq à six jours, une matière entièrement saponifiée. Cette matière est formée :

« 1° De savon ;

« 2° De glycérine ;

« 3° De sulfhydrate de sulfure de sodium ;

« 4° De monosulfure de sodium employé en excès.

« Si on la mêle avec une quantité d'eau insuffisante pour la dissoudre, on constate nettement, dans le liquide au-dessus duquel surnage le savon, la présence du sulfhydrate de sulfure au moyen d'un sel neutre de manganèse, qui y produit, en même temps qu'un précipité abondant de sulfure de manganèse, un vif dégagement d'hydrogène sulfuré, caractère essentiel de la classe des sels dont il est question.

Digitized by Google

« L'ébullition seule dégage immédiatement du même liquide de l'acide sulfhydrique, et, après qu'elle a été prolongée, on ne retrouve plus dans celui-ci que du monosulfure de sodium.

« En analysant les produits de la réaction faite à froid, on voit qu'un équivalent de sulfure de sodium, en décomposant l'eau, donne un équivalent de soude qui saponifie le corps gras, et un équivalent d'hydrogène sulfuré qui s'unit à un second équivalent de sulfure non altéré, ou, pour plus de simplicité et d'après une autre interprétation, on constate que deux équivalents de sulfhydrate de soude neutre donnent un équivalent de bisulfhydrate de soude et un équivalent de savon.

« Quand on effectue la saponification à chaud, l'hydrogène sulfuré se dégage et il se forme simplement du savon. Dans ce dernier cas, un équivalent de sulfure produit la même quantité de savon qu'un équivalent d'oxyde de sodium ou soude anhydre.

« Je me suis assuré que l'ébullition prolongée d'un sulfure alcalin avec un excès de matière grasse neutre ne laisse subsister aucune trace de sulfure dans l'eau-mère du savon, car celle-ci ne noircit pas avec les sels de plomb.

« Ces saponifications m'ont paru s'effectuer aussi nettement et aussi rapidement, si ce n'est même en moins de temps, surtout à froid, qu'avec les lessives de soude caustique, et d'un autre côté, les savons sont tout aussi beaux qu'avec les procédés ordinaires.

« Si le sulfure de sodium pur et en cristaux devait seul être employé à la préparation du savon, il est évident qu'il n'y aurait aucun fait industriel à attendre de la curieuse expérience dont je viens de parler, et qu'elle ne sortirait pas du domaine de la théorie; mais je suis loin de croire que les choses en restent là, et suis au contraire convaincu que le sulfure obtenu par la décomposition du sulfate de soude au moyen du charbon se prêtera à la fabrication industrielle du savon.

« En effet, le produit de la calcination, à une haute température, d'un mélange de sulfate de soude et de poussier de coke, est du monosulfure mêlé à quelques centièmes seulement de polysulfure de sodium, et à de la soude caustique qui concourt à la saponification.

« J'ai saponifié du suif et des huiles avec ce dernier sulfure, et j'ai constaté que les eaux mères du savon retiennent la plus grande partie des matières colorantes.

« Les fabricants de sel de soude savent tous avec quelle facilité on peut réduire le sulfate en sulfure, et déjà une industrie importante, créée par MM. Gelis et Dusart, consomme de grandes quantités de

Digitized by Google

sulfure de sodium ; les habiles chimistes que je cite n'éprouvent aucune difficulté dans la fabrication de ce sel.

« Je crois être dans la vérité en disant que le sulfure de sodium peut être obtenu à des prix deux ou trois fois moins élevés que le carbonate, et l'on sait que ce dernier sel, pour être propre à la saponification, doit encore subir une opération qui consiste à lui enlever l'acide carbonique au moyen de la chaux.

« Le sulfure de sodium, je l'ai déjà dit, a une énergie de saponification, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui ne le cède pas aux alcalis caustiques, et les difficultés qu'auront à vaincre les fabricants ne viendront pas de ce côté-là. Elles consistent plutôt dans la nécessité d'obtenir des savons sans couleur et de leur enlever les dernières traces de sulfure.

« Je me suis assuré que leur composition est la même que celle qui a été assignée aux savons de soude par notre illustre confrère M. Chevreul. Comme les savons du commerce avec lesquels ils sont identiques, les produits dont il est question peuvent être purifiés par l'emploi habilement conduit des lessives alcalines pures ou salées. Ce genre de purification se pratique d'ailleurs depuis longtemps pour certains savons, pour ceux de Marseille, par exemple, qui sont faits avec des lessives toujours sulfureuses, parce qu'elles proviennent directement du traitement des soudes brutes par la chaux.

« Il est évident que l'hydrogène sulfuré ne se dégage pas tout entier, et que la plus grande partie, si ce n'est la totalité, est retenue dans l'eau mère du savon par l'excès d'alcali caustique employé à la saponification. Les différences de prix entre le sulfure de sodium et de la soude caustique permettront, je l'espère, à l'industrie de faire les frais de purification nécessaires pour douer les nouveaux savons de toutes les qualités requises pour leur emploi.

— M. Chevreul, à cette occasion, fait quelques remarques critiques dont nous ne saisissons pas bien le sens ou la portée; nous entendons seulement qu'il est question de neutralisation de propriétés organoleptiques, des réactifs des miasmes, etc., etc.

— M. Daubrée, au nom de M. Cloes, présente l'analyse complète de l'aérolithe d'Orgueil ; nous l'avons reçue trop tard.

— M. Flourens communique la lettre ci-jointe de M. Guérin-Menneville.

« Il est reconnu aujourd'hui, par tous les agriculteurs qui s'occupent de l'élevage des vers à soie, que des graines (œufs) provenant de localités où l'épidémie de la gattine ne sévit pas, peuvent donner de bonnes récoltes dans les pays atteints. L'expérience a montré aussi que si l'on fait de la graine, dans les pays où règne l'épidémie, avec

Digitized by Google

les cocons obtenus de ces bonnes récoltes, elle est infectée, le plus souvent, dès la première génération.

« Il résulte de ces faits que tous les éducateurs de nos départements producteurs de soie sont obligés de faire venir la graine nécessaire à leurs récoltes des pays étrangers présumés sains, ce qui fait sortir de la France, suivant M. le sénateur Dumas, une somme approchant, chaque année, de 17 millions de francs.

« J'ai observé, depuis quelques années, *qu'il y a en France* et sur quelques autres points de l'Europe, des localités dans lesquelles les races de vers à soie qu'on y élève depuis un plus ou moins grand nombre d'années sont demeurées saines; et, profitant de la mission qui m'a été confiée par S. Ex. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pour la propagation des tentatives d'acclimatation des nouveaux vers à soie de l'ailante, du chêne, etc., je me suis attaché à étudier ces localités et à chercher à en découvrir de nouvelles.

« J'ai déjà fait connaître, dans ma *Revue de sériciculture comparée*, plusieurs de ces faits, et je vais en ajouter d'autres observés cette année. J'ai parlé, entre autres, des éducations constamment réussies des Ursulines de Montigny-sur-Vingeanne (Côte-d'Or), qui m'ont été signalées, l'année dernière, par M. de Monny de Mornay, directeur de l'agriculture au ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. J'ai voulu étudier cette localité privilégiée, comme je venais d'en voir d'autres en Savoie et en Suisse; et j'y ai trouvé hier, 3 juillet 1864, des vers à soie très-sains, donnant une récolte magnifique dont on va obtenir, comme précédemment, des graines excellentes pour l'année prochaine.

« Quoique les sœurs fussent prévenues de mon arrivée, elles avaient laissé leurs magnaneries dans l'état ordinaire, ne connaissant pas les petites pratiques de la plupart des éducateurs du Midi, qui auraient fait disparaître les morts et enlevé les litières. J'ai donc trouvé les quelques morts de jaunisse, que l'on voit toujours dans les éducations les mieux réussies; et ce qui m'a donné la meilleure preuve de la bonne santé et de la vigueur de leurs vers, c'est que la litière ne se composait que de rameaux et des grosses nervures des feuilles consommées, ce qui montrait qu'ils avaient mangé avec avidité jusqu'au dernier moment, et qu'ils avaient monté aux bruyères avec vigueur et ensemble.

« J'ai pensé que ce fait, joint à plusieurs autres, que je m'abstiens de citer, pour ne pas abuser des moments de l'Académie, avait ainsi une importance suffisante pour qu'il fût utile de le porter à sa connaissance, et j'ai l'honneur de déposer sur le bureau quelques-uns

Digitized by Google

des magnifiques cocons blancs pris au hasard dans la récolte du couvent de Montigny-sur-Vingeanne. J'ai cru devoir y joindre quelques échantillons de cocons jaunes que j'ai pris dans des éducations non moins saines faites par M. l'avocat Mercier et par mademoiselle Dessaix, à Thonon (Savoie), par M. le docteur Marin, à Genève, par M. le capitaine Jacquiner, à Troyes, réservant pour un travail plus étendu beaucoup d'autres faits analogues qu'il serait trop long d'énumérer ici.

« Qu'il me soit permis de dire, en terminant, que ces faits sont un indice favorable montrant qu'il serait possible d'arriver, dans un avenir plus ou moins prochain, à nous affranchir de l'acquisition des 44 000 kilogrammes d'œufs de vers à soie (à 400 fr. le kil.) nécessaires à notre consommation annuelle. Une étude persévérante, quelques encouragements distribués aux éleveurs et une grande publicité donnée à ces faits, suffiraient peut-être pour ramener nos récoltes de soie, réduites si déplorablement aujourd'hui au sixième, à l'état normal inconnu chez nous depuis plus de dix ans, et qui faisait la richesse de nos départements méridionaux. »

— M. Félix Bernard, de Clermont-Ferrand, adresse une note sur la mesure des longueurs d'onde des raies du spectre solaire.

« Dans la séance du 13 juin, M. Mascart a présenté à l'Académie un mémoire sur la détermination des longueurs d'onde des raies du spectre solaire.

« Quelques jours après, le 16, j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie un mémoire sur le même sujet, dont un extrait a été inséré dans les *Comptes rendus* de la séance suivante; j'y donne les valeurs, déterminées par deux procédés différents, des longueurs d'onde relatives aux huit raies A, B, C, D, E, F, G, H.

« Déjà, dans un premier mémoire, dont un extrait a paru dans la *Revue des sociétés savantes* du 12 janvier 1863, j'avais annoncé que mes expériences conduisaient à adopter les nombres de la série de valeurs que Fraunhofer a publié dans les Annales de Gilbert (*Annalen der Physik*, 1823, p. 337), de préférence à ceux qui sont extraits des *Nouvelles Annales astronomiques*, de Schumacher, les seuls mentionnés dans nos traités de physique.

« Dans une seconde communication que j'ai faite à la réunion des sociétés savantes du mois d'avril dernier, et dont le résumé a été inséré dans la *Revue* du 10 juin, on trouve encore quelques résultats extraits de mon mémoire; entre autres, la longueur d'onde de la raie la plus réfrangible du groupe A. J'insiste dans cette courte esquisse de mon travail sur la précision des mesures qui m'avaient permis de calculer les longueurs d'onde des sept autres raies de Fraunhofer, et par con-

Digitized by Google

séquent celle de la raie B, qu'il n'a pu déterminer de nouveau dans sa seconde série d'expériences.

« La conclusion relative à l'adoption de la seconde série de valeurs de Fraunhofer remonte donc déjà à plus d'une année; les déterminations des longueurs d'onde qui figurent dans mon mémoire ne sont donc pas nouvelles, bien que la publication de ces valeurs soit de date récente.

« Les expériences de M. Mascart ont confirmé ma manière de voir sur le choix à faire entre les valeurs des deux séries de Fraunhofer; de plus, on trouvera sans doute, dans l'indépendance de ces observations, et dans l'identité presque complète des résultats que nous avons obtenus par des méthodes si différentes, des garanties d'exactitude qui me paraissent donner à ces déterminations une importance scientifique réelle.

« Cependant cet accord remarquable ne se constate pas d'une manière évidente au premier coup d'œil : les nombres que j'ai trouvés sont tous un peu supérieurs à ceux de M. Mascart, et cela devait être; M. Mascart, ne cherchant à établir que des rapports, accepte pour valeur de la longueur d'onde de la double raie D le nombre 0,5888, qui représente, en millionièmes de millimètre, la valeur calculée par Fraunhofer, et il rapporte cette valeur à la raie la plus déviée du groupe : j'ai été également conduit, par plusieurs raisons, à adopter cette valeur, mais je l'ai appliquée au milieu de la double raie, pensant que la faible dispersion des réseaux de Fraunhofer n'avait pas dû lui permettre de la dédoubler.

« Quoi qu'il en soit, il est facile de rendre les résultats parfaitement comparables entre eux; comme j'ai pu constater que l'intervalle des deux raies D était juste égal à la largeur d'une bande correspondant à l'épaisseur de quartz de $0^{mm},999$, il m'a été facile de déduire de cette observation la longueur d'onde de la raie la plus déviée : je l'ai trouvée égale à 0,5885. On peut donc ramener les valeurs de la série de M. Mascart au terme de comparaison que j'ai choisi, en les multipliant par $\frac{5885}{5888}$. Si, au lieu de se borner à considérer, ainsi que je l'ai indiqué dans mon mémoire, les valeurs déduites d'une série unique d'expériences, celles que j'ai effectuées avec la plaque de quartz, on fait intervenir les valeurs très-peu différentes fournies par la plaque de spath de l'épaisseur de $1^{mm},022$, avec le même appareil, on obtient la série moyenne suivante, dont les valeurs peuvent être comparées aux valeurs réduites de M. Mascart, que j'ai calculées.

Valeurs réduites (M. Mascart).	B	C	D
	0,68632	0,65572	0,58850
E	F	G	H
0,52651	0,48571	0,45055	0,39652

Digitized by Google

		B		C		D
Val. moyennes. (*Spath et quartz*)		0,68655		0,65565		0,58880 *milieu.* 0,58850 *bord.*
	E	F		G		H
	0,52650	0,48570		0,43045		0,39680 *bord.* 0,39660 *milieu.*
Différences.		— 0,00003	+	0,00007		»
	0,00001	+ 0,00001	+	0,00008	—	0,00008

« La comparaison de ces valeurs montre bien que les résultats obtenus sont approchés au même degré, à moins de cinq unités de l'ordre du dernier chiffre; et, qu'en adoptant définitivement pour valeurs des longueurs d'onde les moyennes de ces deux séries, il y aurait lieu de conserver le dernier chiffre, qui pourrait être considéré comme exact à deux ou trois unités près. En joignant aux nombres de cette nouvelle série les valeurs relatives à la raie A, que j'ai obtenues par la méthode des bandes d'interférence, on aurait les nombres suivants :

A	B	C	D
0,68662 *bord* 0,68610 *milieu*	0,68653	0,65568	0,58880 *milieu.* 0,58850 *bord.*
E	F	G	E
0,52650	0,48570	0,43049	0,39656 *milieu.*

« Les observations qui ont été faites par Fraunhofer, pour calculer les nombres de sa seconde série, avec des réseaux plus dispersifs que ceux dont il s'était servi dans ses premières expériences, ne lui ayant pas permis de déterminer la longueur d'onde de la raie B, il est probable que la faiblesse de la lumière dans l'indigo et dans le violet des spectres a dû nuire un peu à la précision des mesures relatives aux raies G et H, les procédés photographiques n'étant point connus à cette époque; mais il n'en a probablement pas été de même dans les observations relatives aux raies précédentes, surtout pour les trois premières; et on doit admettre qu'avec l'excellent théodolite qu'il possédait, il a dû trouver des résultats d'une exactitude au moins égale à celle que pourrait espérer atteindre aujourd'hui, en opérant par la même méthode, l'expérimentateur le plus habile; ces valeurs, qu'il a exprimées en fractions de *pouce de Paris*[1], converties en millièmes de millimètre, sont les suivantes :

C	D	E	F
0,6556	0,5888	5265	4856

« L'accord avec les nombres ci-dessus est très-complet; mais cette coïncidence presque parfaite n'existe qu'à la condition d'attribuer à la longueur de la raie D, soit la valeur 0,5888 pour le milieu du groupe, soit celle de 0,5885, pour la raie intérieure.

[1] *Nouvelles annales astronomiques de Schumacher*, 1825; 2e cahier, premières pages.

Digitized by Google

« Je continuerai donc à adopter, pour terme de comparaison, l'une ou l'autre de ces deux valeurs, qui ont l'avantage de rattacher toutes les déterminations nouvelles à celles de l'illustre physicien auxquelles l'une d'elles est empruntée, et de les rapporter par conséquent, à très-peu près, au millimètre, puisque cette unité intervient dans les calculs relatifs à l'application des méthodes que j'ai exposées. »

— Pour que la note qui précède soit plus intelligible, nous publions ici l'analyse du Mémoire dont parle M. Bernard :

« Les physiciens sont partagés sur les valeurs qu'il convient d'attribuer aux longueurs d'onde des sept raies principales du spectre solaire : Fraunhofer a donné, pour les représenter, deux séries de valeurs ; en prenant pour unité le dix millionième de millimètre, elles sont exprimées par les nombres suivants :

B	C	D	E	F	G	H
6878	6564	5888	5260	4843	4291	3929
6878	6556	5888	5265	4856	4296	3965

« Les nombres de la première série sont généralement adoptés en France, et figurent seuls dans nos traités de physique. Ceux de la deuxième série sont exclusivement mentionnés dans l'optique d'Herschel ; les physiciens anglais paraissent les avoir préférés.

« La différence des deux valeurs relatives à la raie H est assez notable, elle s'élève à $\frac{1}{116}$ environ de leur moyenne.

« Ces nombres ont cependant été calculés au moyen de nombreuses observations ; ils résultent de plus de 150 déterminations que Fraunhofer a effectuées avec dix réseaux différents. Il est facile de voir que si on veut s'assurer, par cette méthode, de la valeur du dernier chiffre, à deux ou trois unités près, il faut que l'appareil destiné aux mesures angulaires permette d'apprécier les déviations, à une ou deux secondes près ; que les éléments des réseaux employés puissent être mesurés avec une exactitude comparable à celle des déviations ; enfin que les raies observées se distinguent avec une netteté convenable, et appartiennent autant que possible à des spectres de rang élevé.

« Ces dernières conditions excluent les raies qui se trouvent dans le rouge extrême et dans le violet ; c'est probablement pour ces raisons que Fraunhofer n'a pas déterminé la longueur d'onde de la raie A, et cela explique les divergences considérables qu'on observe dans quelques-unes des valeurs qu'il a obtenues avec des réseaux différents ; pour la raie H, par exemple, les résultats ont pu différer jusqu'à $\frac{1}{33}$ environ de leur valeur moyenne.

« Pour d'autres raies, la raie D en particulier, les mesures ont pu être prises avec une très-grande exactitude.

« Cependant il m'a paru possible d'arriver dans tous les cas à une approximation de même ordre et de faire cesser, par conséquent, l'in-

Digitized by Google

certitude regrettable qui règne sur les valeurs de ces constantes fondamentales de l'optique; j'ai, dans ce but, fait de nombreuses expériences qui sont développées dans le mémoire que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie; je me bornerai ici à l'indication sommaire des deux principales méthodes que j'ai employées.

Première méthode. Une plaque de spath de $1^{mm},022$ d'épaisseur, taillée parallèlement à l'axe, était placée perpendiculairement à la direction du faisceau incident, entre deux prismes de Nicol; l'axe de la plaque étant à 45° des sections principales des prismes de Nicol croisés à l'angle droit, la lumière possédait son maximum d'éclat. La dispersion produite au moyen d'un appareil spécial, goniomètre-spectroscope, que j'avais fait construire pour ces recherches par M. Duboscq, mettait en évidence un phénomène fort net : le spectre était traversé par de nombreuses bandes d'interférence alternativement obscures et lumineuses, au travers desquelles on distinguait les raies solaires.

« Soient m le nombre de bandes comprises entre deux raies correspondant aux rayons de longueurs d'onde λ et λ'; δ et δ' les différences des indices ordinaires et des indices extraordinaires pour les rayons considérés; e l'épaisseur de la plaque mesurée au sphéromètre; la valeur de λ pouvait se déduire de la relation

$$\lambda = \frac{\delta}{\frac{\delta'}{\lambda'} \pm \frac{m}{e}}$$

dans laquelle m était pris positivement ou négativement, suivant que λ devait être plus petit ou plus grand que λ', au moyen d'une seule longueur d'onde λ' et de quantités connues ou données par l'observation. J'ai choisi pour valeur de λ le nombre 5888, que Fraunhofer a adopté pour la raie D; je l'ai attribué aux rayons qui correspondent au milieu de la double raie.

« Pour distinguer nettement les raies à travers le réseau des bandes d'interférence, qui souvent en masquaient une partie, j'ai dû employer quelques artifices particuliers : l'un d'eux consistait à faire tourner sur lui-même le prisme de Nicol placé du côté de la fente du collimateur; les bandes d'interférence s'effaçaient de plus en plus sans changer de place; les raies solaires finissaient par devenir parfaitement distinctes, et le pointage de la lunette sur la raie pouvait se faire avec une extrême précision. En rétablissant le prisme de Nicol dans son azimut, les bandes reprenaient toute leur vivacité et la fraction de bande correspondant à la valeur de m s'évaluait par le rapport de l'intervalle franchi par la lunette pour atteindre le milieu de l'une des deux bandes obscures voisines à l'intervalle de ces

Digitized by Google

deux bandes mesuré au moyen du micromètre de la vis de rappel de l'alidade.

« *Deuxième méthode.* L'appareil précédent étant disposé de manière à obtenir, avec des rayons parallèles, un spectre très-pur étalé horizontalement, j'adaptais à l'appareil de collimation un obturateur qui présentait une ouverture rectangulaire longitudinale de 2 centimètres de hauteur sur 5 millimètres de largeur environ.

« La différence de marche des rayons interférents était produite par une plaque de quartz de $0^{mm},999$ d'épaisseur. Cette plaque était fixée avec de la cire, vers le milieu de cette pièce, du côté de l'arête réfringente du premier prisme, de manière à ne couvrir toutefois que la moitié de la largeur de l'ouverture, sur la hauteur de 5 millimètres, qui était aussi celle de la plaque; son bord intérieur était parallèle à la fente linéaire du collimateur.

« Les bandes ainsi obtenues, très-nettes, très-nombreuses, n'occupaient en hauteur que le quart environ du spectre, et formaient comme un ruban cannelé dont le milieu coïncidait avec la ligne médiane du spectre. Cette disposition permettait de suivre facilement la direction des raies solaires, et de les observer à leur entrée et à leur sortie du réseau d'interférence sur les deux bords horizontaux qui le limitaient.

« De A en H il y avait plus de 700 bandes; l'intervalle des deux raies principales du groupe D était égal à la largeur d'une bande. En armant l'œil d'un verre bleu on pouvait en compter plus de 60 après la raie A, dans le rouge extrême, et en apercevoir confusément un plus grand nombre jusqu'à la dernière limite du spectre visible.

Pour calculer la valeur de λ il suffirait de remplacer dans la formule précédente les valeurs de δ et de δ' par les parties fractionnaires $n-1$, $n'-1$, des indices du quartz, pour les rayons ordinaires de longueurs d'onde λ et λ'.

« Les résultats que j'ai obtenus par les deux procédés sont presque identiques.

« Néanmoins, j'ai cru devoir adopter, sans prendre de moyennes, les nombres suivants, fournis par la plaque de quartz, à cause des conditions particulièrement favorables dans lesquelles je me trouvais placé en opérant d'après la seconde méthode :

A	B	C	D	E	F	G	H
7602	6865	6557	5888	5266	4858	4305	3969 *bord.* 3967 *milieu.*

« Le premier nombre se rapporte au milieu de la première raie du groupe A (la plus déviée). Les autres valeurs se rapprochent beaucoup plus des nombres de la seconde série de Fraunhofer que de ceux de la première.

Digitized by Google

« Pour calculer la longueur d'onde de la raie A, j'ai dû déterminer l'indice de cette raie, qui ne se trouvait pas compris dans ceux de Rudberg que j'ai vérifiés et employés.

« En adoptant pour unité micrométrique la bande correspondant à un millimètre d'épaisseur de quartz, on aurait un moyen précis et rationnel pour classer les raies spectrales, plus de 7 000 traits de repère fixes entre A et H; car on peut apprécier sans hésitation le $\frac{1}{10}$ de bande à l'aide de la vis de rappel micrométrique de la lunette de l'appareil; et en employant un système d'interpolation fort simple, il serait facile de déduire des déviations les longueurs d'onde des rayons correspondant aux raies considérées; c'est un sujet sur lequel je me propose de revenir prochainement. »

— M. le docteur Sauvo, dans une lettre adressée au directeur du *Courrier médical*, avait revendiqué sur M. Hiffelsheim la priorité de la théorie qui explique les battements du cœur par son recul hydrodynamique. M. Hiffelsheim répond qu'il n'a pas la prétention d'avoir eu le premier l'idée du recul émise par Gutbrod, médecin allemand, en 1833, par O'Brian, médecin anglais, en 1836, par M. Faton en 1839, par M. Sauvo en 1840; mais il maintient qu'il a le premier démontré par des expériences palpables que le cœur bat parce qu'il recule, et que, d'après le principe admis qu'une découverte appartient à celui qui la démontre, il reste incontestablement en possession de la nouvelle théorie des battements du cœur. A l'appui de son droit, il invoque le témoignage de MM. Bérard, Longet, Claude Bernard, etc., et le rapport de M. Delaunay, approuvé par l'Académie. Venant en aide à M. Hiffelsheim, M. Blanchard affirme qu'il est à sa connaissance qu'avant les consciencieuses recherches de M. Hiffelsheim, il y avait dans la science, au point de vue du recul des battements du cœur des opinions, mais non pas des preuves.

Nous avions trouvé singulier que dans l'interminable discussion de l'Académie il n'eût été question ni de M. Hiffelsheim, ni de sa théorie; M. le docteur Bouillaud a enfin rompu le silence qui nous étonnait, et nous sommes heureux de reproduire ce passage de son discours.

« M. Beau, dans son argumentation contre la doctrine généralement admise, compte beaucoup sur une objection qui lui paraît capitale : c'est l'espèce de contradiction apparente qui existe dans la simultanéité de la contraction du cœur et de la propulsion. Mais M. Hiffelsheim s'est chargé de lui répondre par une série d'expériences dont il a formulé le résultat en ces termes : *Le cœur bat parce qu'il recule.* Et qu'on ne dise pas que c'est un aphorisme paradoxal : la théorie de M. Hiffelsheim présentée à l'Institut a été examinée d'une façon spéciale par un homme très-compétent en

Digitized by Google

hydraulique, M. Delaunay; et ce savant a vérifié par les lois de l'hydrodynamique les expériences de M. Hiffelsheim. *Le cœur bat parce qu'il recule*, absolument comme une arme à feu, comme un fusil qui repousse : le cœur repousse. C'est une excellente explication. »

— M. Babinet présente, au nom de M. Hoffmann, un nouveau saccharimètre construit par lui sur des principes posés par M. Wild, de Berne. Nous publierons, dans notre prochaine livraison, le dessin et la description de ce charmant appareil, très-portatif, qui opère non plus par le retour à la teinte de passage, comme dans le polarimètre de M. Biot, non plus par l'égalité de teintes comme dans le saccharimètre-soleil; mais par la disparition des bandes du polariscope de Savart.

— M. Velpeau présente, au nom de M. Moura Bourouillon, une brochure sur le laryngoscope.

— M. le maréchal Vaillant présente, au nom de M. Vallès, ingénieur en chef des ponts et chaussées, des ÉTUDES SUR LES EAUX DE MARLY ET DE VERSAILLES, publiées chez Dunod, éditeur. Nous ferons connaître à nos lecteurs, dans notre prochaine livraison, les conclusions de cet important travail. F. MOIGNO.

OPTIQUE PHOTOGRAPHIQUE

Appareil dialytique d'agrandissements photographiques de M. le docteur D. Van Monckhoven. — L'appareil dialytique s'installe aisément dans une chambre obscurcie de 4 à 5 mètres de long, dont une des fenêtres est exposée à peu près au sud, ainsi que le représente la fig. 5. En voici la description :

La fig. 1 montre le miroir, monté entièrement en fer, que l'on fixe dans le volet de la chambre. A l'aide de la manivelle G et du pignon F, on lui donne une position telle que le faisceau de rayons solaires se réfléchisse horizontalement sur le condensateur de la chambre solaire. Le maniement de ce miroir est très-commode, et il suffit de lui imprimer un mouvement de 20 en 20 secondes pour tenir les rayons réfléchis dans une direction constante.

Les fig. 2 et 3 représentent la chambre solaire proprement dite, la fig. 2 nous la montre avec ses parois enlevées, afin que l'on juge mieux de sa disposition intérieure, et la fig. 3 nous fait voir la marche

Digitized by Google

des rayons à travers les lentilles. Les mêmes lettres désignent les mêmes parties.

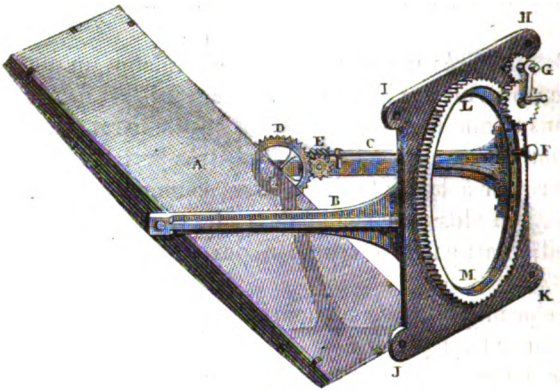


Fig. 1.

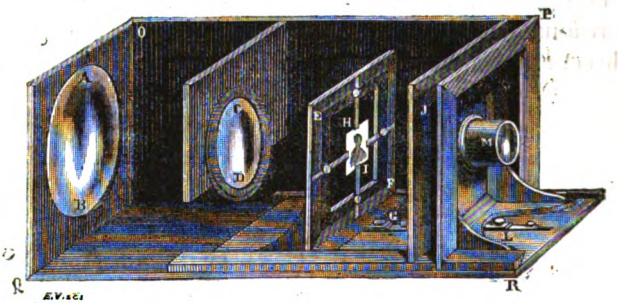


Fig. 2.

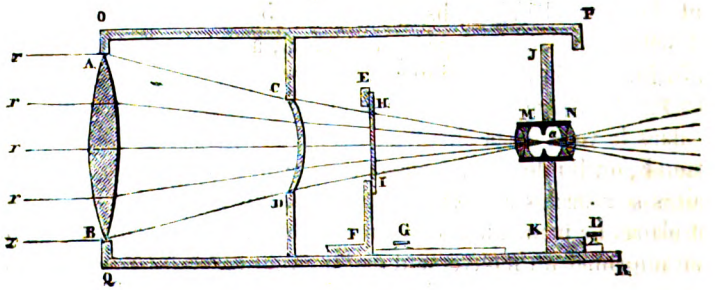


Fig. 3.

La lentille AB est le condenseur qui varie de diamètre avec la puissance de l'appareil. Ses courbures sont telles que son aberration

Digitized by Google

sphérique soit réduite au minimum. A une distance de cette lentille égale à son diamètre se trouve une seconde lentille très-mince, ayant la forme d'un verre de montre, et qui a pour but d'enlever *complétement* l'aberration sphérique du système entier. Il en résulte d'abord que le champ d'éclairage, au lieu d'être plus puissant sur les bords du cliché qu'au centre, comme cela a lieu dans les anciens appareils, est maintenant parfaitement uniforme sur toute la surface du cliché; secondement, que les bords du cliché sont traversés par des rayons lumineux uniques émanés du bord du système éclairant, ce qui n'a pas lieu non plus dans les anciens appareils, et c'est précisément ici la cause de la grande finesse sur les bords aussi bien qu'au centre des épreuves agrandies produites par l'appareil dialytique. Le cliché III est coupé de manière à n'en laisser subsister que la partie destinée à être agrandie et placé dans le cône de rayons solaires. Jusqu'ici tous les clichés cassaient par l'énorme chaleur qui se concentrait sur le cliché. Par l'adoption de la disposition représentée fig. 4, *plus aucun cliché ne casse*. Ce cliché peut être d'une dimension quelconque, et l'agrandissement sur une feuille au chlorure d'argent d'un format déterminé dure toujours le même temps. Ainsi, vous avez un cliché 1/4, 1/3 ou carte de visite; vous voulez agrandir seulement le buste en grandeur naturelle sur une double feuille de 1 mètre, ou vous voulez agrandir tout l'individu en pied sur la même feuille, l'agrandissement durera le même temps.

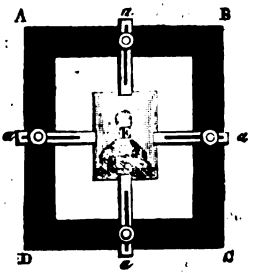


Fig. 5.

Les objectifs sont d'une construction particulière et munis de diaphragmes centraux ou postérieurs qui éloignent la lumière diffuse tout en n'enlevant rien de la lumière émanée du concentrateur. C'est la raison du brillant et du relief des agrandissements obtenus par l'appareil dialytique. Ces objectifs sont mobiles et permettent d'agrandir tout cliché compris entre le 1/3 et la moitié de la carte de visite aussi bien sur papier albuminé, salé, etc., que sur collodion. On peut d'ailleurs joindre à l'appareil des objectifs spéciaux qui per-

Digitized by Google

mettraient d'agrandir des clichés 1/2, 1/4, etc., et toujours avec la même vitesse et la même perfection.

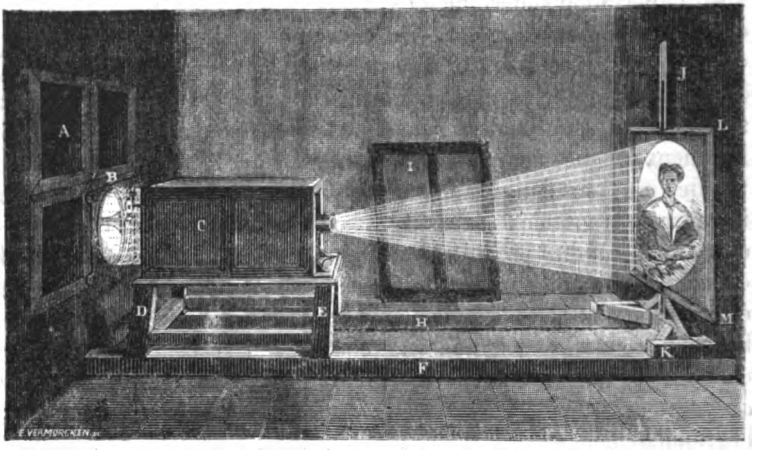


Fig. 5.

La fig. 5 montre la disposition générale de l'appareil. Dans une fenêtre blindée A se place le réflecteur B. La chambre solaire dialytique C se place sur un pied D. (Le pied DE, non plus que le châssis L, ne sont pas livrés avec les appareils, parce que le prix en est inférieur à celui du transport et de l'emballage.) L'image agrandie se forme en LM. La distance qui sépare la chambre solaire du châssis est de 3 mètres pour des feuilles de $1^m,20$ de haut, de 2 mètres pour des feuilles de 90 centimètres, et de $1^m,10$ environ pour des feuilles de 40 sur 50 centimètres. S'adresser, pour la France, à M. Romain Talbot, 50, rue d'Enghien, Paris.

Ayant à revenir encore sur la théorie de l'appareil de M. Van Monckhoven, nous nous bornerons à dire aujourd'hui que ses produits, déjà nombreux, ont excité à Paris une admiration universelle, par leur grandeur, leur finesse et leur netteté, aussi parfaite sur les bords qu'au centre. Ses rivaux eux-mêmes ont universellement reconnu, au sein de la Société française de photographie, que rien n'avait encore été obtenu de semblable en fait d'agrandissements photographiques. Théoriquement et pratiquement ce beau problème est donc aujourd'hui résolu.

Digitized by Google

ASTRONOMIE.

État de la science des météores, par M. A. S. Herschel. — Suivant une assertion d'Arago, fondée d'abord sur l'observation, puis confirmée par une expérience constante de plusieurs années, la terre rencontre plus d'étoiles filantes en allant de l'aphélie au périhélie qu'en revenant du périhélie à l'aphélie. Entre les latitudes septentrionales de 49°,5 et 54°,2, le docteur Julius Schmidt, l'infatigable directeur de l'observatoire d'Athènes, a observé pendant huit ans, de 1843 à 1850, une moyenne de 470 météores par an. Ses observations ont été réparties entre les différents mois d'après la moyenne suivante de la série entière :

ANNÉE ANOMALISTIQUE.	MOIS.	ÉTOILES FILANTES.	TOTAL DES ÉTOILES FILANTES.
De l'aphélie au périhélie.	Juillet	40	400
	Août	188	
	Septembre	41	
	Octobre	37	
	Novembre	54	
	Décembre	31	
Du périhélie à l'aphélie.	Janvier	17	70
	Février	5	
	Mars	11	
	Avril	11	
	Mai	12	
	Juin	14	
	Total	470	

En supposant avec Arago que les étoiles filantes sont de petits corps qui décrivent des orbites planétaires dans tous les sens autour du soleil, aucun de ces météores ne pourrait atteindre la terre si leur vitesse propre était toujours moindre que celle de la terre elle-même; au contraire, la terre les atteindra en plus ou moins grand nombre si nous supposons sa vitesse plus grande que celle de chacun d'eux. Mais, quelle que soit leur vitesse, la terre, en conséquence de son mouvement dans son orbite, doit en rencontrer une quantité plus ou moins grande, suivant une direction dominante qui soit à 90° de longitude en arrière du soleil.

D'après cela on doit, à toutes les latitudes, s'attendre à une augmentation du nombre des aérolithes, des étoiles filantes et des bolides trois mois après le solstice d'été, et une diminution trois mois après le solstice d'hiver. Le plus grand nombre de météorites doit donc arriver aux environs de l'équinoxe d'automne, en septembre et en octobre. Ceci s'accorde avec les observations faites en Europe.

Le fait si remarquable que l'on observe dans le catalogue des étoiles filantes du docteur Schmidt se trouve encore répété d'une

Digitized by Google

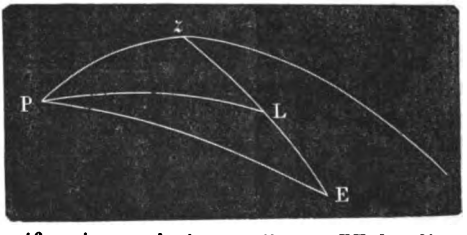
manière frappante dans les catalogues de pluies d'étoiles, de bolides et d'aérolithes observées dans les régions septentrionales. En voici des exemples :

	DU MOIS DE JUILLET AU MOIS DE DÉCEMBRE.	DU MOIS DE JANVIER AU MOIS DE JUIN.
Pluies d'étoiles depuis 1800, dans le catalogue de M. Quételet (*Physique du Globe*, 1861).	72	28
Chutes d'aérolithes depuis l'ère chrétienne, dans le catalogue de M. Greg (*Assoc. Britannique*, 1860).	216	186 ½
Grands et petits bolides, dans le même catalogue (*Ibid.*).	845	553

Le temps paraît donc enfin arrivé où les observations des météores dans l'hémisphère méridional peuvent contribuer à établir la théorie *planétaire* des météorites. Si les saisons des météores arrivaient ainsi après les saisons tropicales dans l'hémisphère méridional, comme elles arrivent dans le nord, les observations faites dans le sud seraient la confirmation du mouvement de translation de la terre, et une preuve de l'exactitude de la théorie actuelle des étoiles filantes. Le cours des années peut seul permettre de recueillir un nombre suffisant de données; mais les observations nombreuses d'étoiles filantes faites à Melbourne, en Australie, depuis quelques années, par M. Nestmayer, permettront de donner d'ici à quelque temps une solution satisfaisante de cette question.

M. DE KERIUFF, *à Paris*. **Nouvelle détermination des longitudes.**— Cette méthode consiste dans l'observation du passage de la lune dans le vertical d'une étoile connue en ascension droite et en déclinaison, et dans l'observation simultanée des hauteurs de l'étoile et de la lune. En effet, si l'on se représente, sur le sphéroïde terrestre, plusieurs points donnés en latitude, on verra qu'il n'est qu'un seul point qui puisse avoir, à une heure donnée, la lune et l'étoile dans le même vertical et aux mêmes hauteurs.

Cela posé, qu'on veuille bien construire la figure indiquée par les lignes suivantes : ZL la distance zénithale observée de la lune,



corrigée de la réfraction et de la parallaxe; ZE la distance zénithale observée de l'étoile, corrigée de la réfraction; PZ la distance polaire

Digitized by Google

du zénith; PL le cercle de déclinaison celle de la lune; PE celle de l'étoile. Résolvant le triangle PZE où l'on connaît PZ co-latitude, ZE et PE distance polaire de l'étoile affectée de l'aberration et de la nutation, on trouvera l'angle PZE et l'angle ZPE. Résolvant ensuite le triangle PZL où l'on connaît PZ, ZL et PZE qu'on vient de trouver, on trouvera l'angle ZPL, et en l'ajoutant à l'ascension droite de l'étoile, ou le retranchant, selon les cas, ou ajoutant ou retranchant ZPL — ZPE, si la distance zénithale de l'étoile est plus petite que celle de la lune, on aura l'ascension droite de la lune. Cherchant alors dans la Connaissance des temps l'heure de Paris, on n'aura plus qu'à la comparer à l'heure du vaisseau.

Ex.: Le 20 mars 1864, à $8^h\,52^m\,51^s,5$ (*temps vrai*), on a observé au Havre le passage du centre de la lune dans le vertical de 32 α du Lion (*Regulus*). On a pris avant et après plusieurs hauteurs de la lune et de l'étoile, d'où l'on a conclu les hauteurs au moment de l'observation. On demande la longitude du lieu, la latitude étant 49° 29′ 16″,3.

Temps vr. du pass.	$8^h\,52^m\,51^s,5$
Équat. du t.	$+\ 7^m\,25^s,5$
Temps moy.	$9^h\,00^m\,15^s,0$
Dist. zénith. obs. ✱	59° 18′ 00″,5
[1] Réfraction	+ 47″,8
Dist. zénithale.	59° 18′ 48″,3
Dist. polaire appar.	77° 22′ 27″,0
Co-latitude.	40° 30′ 45″,7
Dist. zénith. obs. ☾	46° 47′ 57″,5
— Parall. + réf. [1]	38′ 23″,2
Dist. zénith. vr.	46° 09′ 34″,3
Co-latitude.	40° 30′ 45″,7
Angle vert. et mérid.	153° 54′ 55″,4

(Long. estim. 50^m O.)

Temps vr. pain.	$9^h\,42^m\,51^s,5$
Éq. du t.	$+\ 7^m\,25^s,5$
Temps moy.	$9^h\,50^m\,15^s,0$

d'où l'on tire, en résolvant le triangle *pôle-zénith* ★ :

Angle horaire ZPE ★	16° 35′ 27″,2
Angle du vertical avec le méridien.	153° 54′ 35″,4

d'où l'on tire, en résolvant le triangle *pôle-zénith* ☉ :

Angle horaire ☾, ZPL.	18° 36′ 07″,7
Différ. ZPL — ZPE,	2° 00′ 40″,5
Ou en temps.	$8^m\,02^s,666$
AR app. ✱	$10^h\,01^m\,10^s,200$
Somme, AR. ☾	$10^h\,09^m\,12^s,866$

On trouve : heure de Paris : $9^h\,9^m\,10^s,25$
heure du Havre : $9^h\,0^m\,15^s,00$
Différ. $8^m\,55^s,25$

La Connaissance des temps donne $8^m\,55^s$, et la dernière détermination de M. Le Verrier $8^m\,54^s,57$.

On le voit, ce calcul est théoriquement rigoureux, mais on ne saurait prendre les hauteurs avec trop de soin [2].

En construisant une figure, on verra qu'on pourrait se servir aussi bien d'une différence d'azimut observée.

[1] Barom. : 0,760. therm. : + 10°.

[2] L'erreur résultant de l'erreur sur les hauteurs sera évidemment d'autant plus grande que les deux astres sont plus loin du méridien.

Digitized by Google

On peut encore appliquer la méthode au passage de la lune dans le vertical des planètes, avec quelques *attentions* qu'il est inutile de signaler.

On peut encore employer la méthode d'une autre manière, et éviter ainsi l'observation des hauteurs.

A l'aide de l'heure du vaisseau à l'instant de l'observation, à l'aide de *l'estime* et des données prises en conséquence dans la Connaissance des temps, on résoudra le triangle *pôle-zénith* ★, et on trouvera l'angle du *vertical* avec le méridien. Résolvant de la même manière le triangle *pôle-zénith* ☾, on trouvera encore l'angle du vertical avec le méridien, qui devra être le même si l'*estime* est exacte, puisque la lune est dans le vertical de l'étoile. S'il en diffère, on corrigera l'estime, à vue de nez, en plus ou en moins, selon le cas. On recommencera le calcul, puis une simple proportion donnera la correction exacte de l'*estime*.

Longitude et latitude. — On pourrait aussi chercher à la fois la *longitude* et la *latitude*, en tirant des données de la Connaissance des temps, d'après l'*estime*, l'angle horaire de l'étoile. Exemple :

Temps vr. du pass.	$8^h\,52^m\,52^s,0$	(Long. estimée : 5^m0 O.)	
Équat. du t.	$+\ 7^m\,25^s,5$	T. vr. Paris.	$9^h\,42^m\,52^s,0$
		Eq. du t.	$+\ 7^m\,25^s,5$
T. moy.	$9^h\,00^m\,15^s,5$	T. moy.	$9^h\,50^m\,15^s,5$
Dist. zénithale, ★	$59^0\,18'\,45''$		
Dist. polaire.	$77^0\,22'\,27''$	d'où l'on tire : Co-latitude.	$40^0\,50'\,19''$
Angle horaire.	$16^0\,33'\,48''$	Angle du vert. et mérid.	$153^0\,57'\,17''$
Dist. zénithale. ☾	$46^0\,09'\,50''$	d'où l'on tire : Angle hor. ☾	$18^0\,27'\,50''$
Angle vert. et mérid.	$153^0\,57'\,17''$	En temps.	$1^h\,15^m\,51^s,3$
Co-latitude.	$40^0\,30'\,19''$	★	$1^h\,06^m\,15^s,2$
		Différ.	$7^m\,56^s,1$
		AR ★	$10^h\,01^m\,10^s,2$
		Somme AR. ☾	$10^h\,08^m\,46^s,3$

Heure de Paris : $8^h\,55^m\,3^s,5$

Comme on devait s'y attendre, l'heure trouvée est en erreur, ainsi que la co-latitude. On remarquera que si l'estime était exacte, l'heure trouvée devrait cadrer avec l'estime. L'écart avertira donc toujours du sens de la correction, et approximativement de sa quantité. On fera la correction, on recommencera le calcul, puis une simple proportion donnera la correction exacte, d'où l'on conclura la co-latitude.

Pour abréger, je ne parle pas de l'emploi de la nouvelle méthode concurremment avec le chronomètre: chacun saura bien faire les applications. Ex. : Trouver la latitude, la longitude étant connue.

Deux étoiles vues dans le même vertical pourraient aussi, dans certains cas choisis, servir facilement à trouver la latitude lorsque la lon-

Digitized by Google

gitude est connue. En effet, soient deux étoiles différant beaucoup en hauteur, dans le même vertical pour un point de la terre; si l'on se déplace dans le plan de ce vertical, la hauteur des étoiles ne sera plus la même, ni l'heure; si l'on se déplace en latitude ou en longitude, les étoiles ne seront plus dans le même vertical, *en général*.

A l'aide de l'heure du lieu, des données prises dans la Connaissance des temps et de la *latitude estimée*, on calculera nos deux triangles; on trouvera deux fois l'angle PZE du vertical avec le méridien. Si l'estime est exacte, il sera le même. S'il diffère, on corrigera l'estime, on refera le calcul, puis une simple proportion donnéra la correction exacte.

On devra exclure l'observation trop près du méridien, car dans le méridien même les deux étoiles restent dans le même vertical pour toute latitude.

Au contraire, plus elles sont près du méridien dans le même vertical, mieux elles pourraient servir à trouver la longitude, surtout dans les basses latitudes, et plus elles diffèrent en hauteur.

L'observation d'un astre encore inconnu dans le vertical d'une étoile, jointe à l'observation de sa hauteur, pourrait aussi, dans un lieu dont la longitude et la latitude sont connues, servir à trouver son ascension droite et sa déclinaison, comme par l'instrument des passages.

RECHERCHES DE PHYSIQUE FAITES EN ALLEMAGNE

ANALYSES PAR M. FORTHOMME

Variations des constantes élastiques pendant la torsion, par F. Kolhrausch. — Weber s'occupa le premier des changements temporaires qui se produisent dans un fil élastique étiré, courbé ou tordu et étudia ces variations, dans l'allongement d'un fil de cocon de soie. M. Kohlrausch a repris cette question très-délicate au point de vue expérimental, en mesurant sur des fils de verre, qu'on regarde généralement comme parfaitement élastiques, les variations des moments de torsion pour un même angle de torsion. Il employait un électromètre-sinus, équilibrait le moment de torsion par le moment magnétique terrestre, en tenant compte des variations de ce dernier, car les expériences duraient plus d'une journée sur le même fil. Le moment de la torsion, pour un même angle de torsion, diminue d'une manière notable quand le temps augmente; cette diminution, tout

Digitized by Google

d'abord rapide, diminue peu à peu, si bien qu'elle semble disparaître pour un temps suffisamment long. La formule

$$x = x_0 + c.\, e^{-at^m}$$

est d'accord avec les expériences pour des temps qui ont varié de 1,25 minutes à 46 heures; x_0 est le moment de torsion initial, x sa valeur au bout du temps t; c, a et m sont des constantes qui dépendent des fils. Lorsqu'on fait cesser la torsion, le fil ne revient pas à la position initiale, l'écart est d'autant plus grand que la torsion a duré plus longtemps. Les modifications qui se produisent pendant et après la torsion doivent donc être regardées comme des fonctions du temps pendant lequel l'action a duré. La conclusion que l'on peut tirer de ce mémoire, en partie expérimental, en partie théorique, c'est qu'il faut employer la force torsion comme moyen de mesure, avec beaucoup de circonspection, quand il s'agira d'expériences délicates, et surtout prendre de préférence des fils de verre, car pour eux il y aurait possibilité d'arriver à des formules de correction, plus facilement que pour les fils métalliques. (*Ann. Pog.* t. CXIX, page 337).

Propriétés optiques des métaux, par G. Quincke. — On s'était peu occupé du passage de la lumière à travers des feuilles métalliques minces. MM. Warren de la Rue et Faraday sont les seuls qui aient fait quelques expériences à ce sujet, et elles ont conduit à penser que ces feuilles métalliques se comportent autrement que des lames de verre.

Si l'on fait passer à travers des feuilles transparentes d'or, d'argent ou de platine un rayon polarisé dans l'azimut $\alpha = 45°$, il arrive, comme dans la réflexion sur les métaux, que le rayon composant polarisé parallèlement au plan d'incidence est en avance sur le rayon composant polarisé perpendiculairement au plan d'incidence. La différence de phases, qui est zéro pour l'incidence normale, augmente avec l'angle d'incidence. Pour des valeurs égales de ce dernier cette différence de phases des deux composantes est toujours moindre que dans le cas de la réflexion, elle n'est jamais supérieure à $\frac{\pi}{2}$, ce qui correspond à une différence de marche égale à $\frac{\lambda}{4}$. Il y a des différences suivant que la lame est entourée d'air sur ses deux faces, ou repose sur une lame d'un milieu très-réfringent comme le verre. Si les composantes de la lumière incidente ont la même intensité, c'est toujours, dans la lumière qui a passé, l'intensité de la composante polarisée perpendiculairement au plan d'incidence qui l'emporte. La différence des phases est moindre lorsque la lame d'or est en contact, d'un côté avec l'air, de l'autre avec une lame de verre, mais

Digitized by Google

elle est la même de quelque côté que la lumière pénètre d'abord. Cette différence doit tenir au changement de l'angle d'incidence sur la feuille métallique, produite par la réfraction à travers la lame de verre.

Avec des lames d'argent préparées de différentes manières, de diverses épaisseurs, la différence de phases paraît indépendante de l'épaisseur, mais l'azimut du plan de polarisation du rayon émergent est d'autant plus petit que la couche métallique est plus mince et plus tranparente. Les épaisseurs des lames variaient entre $0^{mm},000062$ et 0,0001827, mais on ne pouvait pas faire d'expériences sous des incidences un peu grandes, car la couche métallique traversée devenait trop épaisse.

Des feuilles de platine ont fourni des résultats analogues.

D'après la théorie de Cauchy, on peut calculer les constantes optiques des métaux; bien que les travaux à ce sujet de Beer et Eisenlohr ne soient pas concordants, toutefois ils arrivent à ce résultat commun que l'indice de réfraction de l'argent est moindre que l'unité, c'est-à-dire que la lumière se propagerait plus vite dans l'argent que dans le vide. L'auteur a cherché à vérifier ce résultat par l'expérience; il s'est servi d'un appareil à interférence pour observer le déplacement des franges que produirait l'interposition des lames métalliques. Avec les lames d'argent bleues ou violettes par transparence et les lames d'or brunes ou d'un brun verdâtre, la vitesse est plus grande que dans l'air. Mais l'or et l'argent peuvent offrir des modifications; les lames d'argent jaunes ou grises par transparence produisent un déplacement des franges indiquant une vitesse de la lumière moindre que dans le vide. Ces changements tiennent à des modifications de la surface, car il suffit de laisser à l'air les lames offrant une vitesse plus grande pour qu'elles acquièrent la propriété de propager moins vite la lumière.

Avec les lames de platine, toujours la vitesse fut trouvée moindre que dans l'air.

Comme on aurait pu attribuer le déplacement des franges à une couche d'air condensé à la surface des lames, les expériences furent reprises en plaçant ces lames dans une boîte fermée par des glaces à faces parallèles et dans laquelle on faisait le vide à $4^{mm},5$. Les effets furent les mêmes.

La théorie de Cauchy conduit à la variation de l'indice de réfraction des métaux avec l'angle d'incidence, ce que vérifie le déplacement variable des franges en inclinant les lames métalliques sur les rayons incidents; dans les métaux pour lesquels l'indice est moindre que 1, cet indice peut devenir plus grand que l'unité et l'angle d'incidence

Digitized by Google

pour lequel cela aura lieu, se reconnaîtra à ce qu'à ce moment le déplacement des franges se fera en sens contraire.

Outre cela, il y a encore le déplacement produit par la polarisation elliptique occasionnée par le passage de la lumière à travers les métaux. La lumière polarisée dans le plan d'incidence est en avance sur celle qui est polarisée perpendiculairement à ce plan; dès lors, avec les métaux pour lesquels $n > 1$, le déplacement des franges doit être plus grand pour le rayon polarisé perpendiculairement au plan d'incidence que pour l'autre; c'est ce que l'expérience a vérifié.

Enfin, de toutes ces expériences il résulterait que pour la lumière transmise il n'y aurait pas, entre les métaux et les corps transparents, l'analogie que M. Jamin a reconnue quand il s'agit de la lumière réfléchie.

M. Quincke, dans un autre travail, en comparant les déplacements des franges d'interférence produites par réflexion sur des lames de verre, et sur des lames de verre recouvertes sur une face avec des lames métalliques, a cru pouvoir conclure que les vibrations de l'éther avaient lieu dans le plan de polarisation, et que l'élasticité de l'éther est différente dans les différents milieux. (*Ann. Pog.*, t. CXIX, p. 368 et t. CXVIII, p. 445.)

Sur la concentration des rayons de chaleur ou de lumière et les limites de ses effets. par H. R. Clausius.—Certains passages d'un travail de Rankine semblent faire croire qu'il serait possible de concentrer par réflexion les rayons de chaleur, de telle façon qu'un corps placé au foyer ainsi produit serait porté à une plus haute température que celle des corps qui émettent les rayons. Si cette proposition était vraie, celle que Clausius pose comme point fondamental de sa théorie serait fausse, à savoir que la chaleur ne peut pas d'elle-même passer d'un corps plus froid dans un corps plus chaud. C'est donc pour cette raison qu'il a repris cette partie de la théorie de la chaleur. Il n'est pas facile de faire une analyse de ce travail purement mathématique, mais le résultat auquel il conduit, c'est que, pour aire accorder les effets du rayonnement calorique ordinaire sans concentration, avec le principe fondamental que la chaleur ne peut d'elle-même passer d'un corps plus froid à un corps plus chaud, il faut admettre que le pouvoir émissif d'un corps ne dépend pas seulement de sa nature et de sa température, mais encore de la nature du milieu ambiant, et de telle façon que les pouvoirs émissifs d'un même corps dans leurs milieux soient en rapport inverse des carrés des vitesses de propagation des rayons dans ces milieux, ou en raison directe des carrés des indices de réfraction. Et la même propriété doit exister même quand il y a concentration, car celle-ci ne peut modi-

Digitized by Google

fier que les quantités absolues de chaleur que les corps s'envoient par rayonnement, mais non pas le rapport de ces quantités. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, p. 1.)

—M. Ludwig Vilhelmy a publié la suite de ses expériences délicates sur la mesure du coefficient de capillarité. Dans un article précédent, nous avons analysé sa méthode expérimentale : il a opéré ici avec des plaques métalliques nouvelles en platine et en cuivre pur, et sur un très-grand nombre de liquides différents, surtout des composés organiques. Mais les résultats ne semblent pas indiquer jusqu'à présent de relation simple entre le coefficient de capillarité et la composition chimique des liquides. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, p. 44.)

— M. Quintus Icilius a fait quelques expériences relatives encore à l'influence de l'intensité de la force magnétique sur la force des aimants temporaires. Muller avait montré le premier que le moment magnétique d'un électro-aimant atteignait un maximum pour une intensité toujours croissante du courant électrique. Plus tard Weber traita la question en développant la théorie des deux fluides et la modifiant par la théorie de la rotation des éléments magnétiques de Neumann, et il donna une formule pour calculer le moment magnétique d'un ellipsoïde de révolution en fonction de la force magnétique et de deux constantes dépendant de la nature du fer et de sa forme. Cette formule ne fut pas d'accord avec les nombres obtenus par Q. Icilius, qui remarqua que la force magnétique augmentant d'une manière continue, régulière, l'intensité magnétique croît d'abord lentement, puis rapidement, puis de nouveau plus lentement, jusqu'à ce qu'elle atteigne son maximum. Il opérait avec des fils de fer assez fins, auxquels il donnait le plus possible la forme ellipsoïde. Il a modifié la formule de Weber, et lui a donné alors une forme qui la rend plus apte à représenter les résultats de ses expériences. Ces recherches sur la force magnétique des barreaux ont leur importance, car on sait déjà que la limite qu'elle atteint est incompatible avec la théorie des deux fluides, tandis qu'elle s'explique déjà assez bien par la théorie de la rotation des éléments magnétiques, combinée avec l'hypothèse des courants moléculaires d'Ampère. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, pag. 125.)

Sur la condensation des vapeurs à la surface des corps solides, par G. Magnus.—Une pile thermomélectrique s'échauffe quand on fait arriver sur elle de l'air humide ayant la même température qu'elle, et se refroidit si on y amène de l'air sec. Le même fait se produit quand même on enlève la couche de noir de fumée qui recouvre les deux faces et que celles-ci sont aussi nettes et polies que possible. Ce fait s'explique facilement par la condensation de la vapeur contenue dans

Digitized by Google

l'air humide, ou par l'enlèvement de cette vapeur par le contact de l'air sec. On sait que les corps pulvérulents poreux condensent la vapeur d'eau et les gaz, que l'acide sulfureux peut se condenser aussi à la surface du verre; pour s'assurer que ce fait ne tenait pas à une sorte de porosité à laquelle on pourrait comparer l'état cristallin des métaux composant la pile, M. Magnus a couvert une face de la pile avec une lame de platine, et, dirigeant contre celle-ci le courant d'air, les effets thermométriques ont été assez forts pour que la chaleur, passant à travers la lame, pût encore agir sur la pile. Il a alors disposé l'appareil pour que le courant d'air ne puisse pas directement toucher les faces de la pile : celle-ci était placée verticalement sous une cloche, reposant sur un fond percé d'un trou qui recevait un tube en verre vertical, assez large, ouvert aux deux extrémités. L'ouverture supérieure était fermée avec la lame à essayer contre laquelle, au moyen d'un ressort, on pressait en dessus une des faces de la pile : un tube en verre, concentrique et intérieur au large tube, amenait contre la face intérieure de la plaque de l'air plus ou moins humide. Toutes les précautions étaient prises pour que la température de l'air amené fût bien la même que celle de l'air environnant la pile. Du reste, quand cet air était identique à l'autre, le galvanomètre à miroir n'indiquait aucune déviation. En employant des plaques de diverses substances, métaux, verres, cristaux, bois, carton, caoutchouc, gutta-percha, paraffine, cire, etc., les expériences ont conduit à ce résultat, que *toutes les substances, quelque différentes qu'elles soient, s'échauffent quand elles sont rencontrées par de l'air plus humide que celui qui les environne, et se refroidissent quand elles touchent de l'air plus sec que celui au milieu duquel elles se trouvent.*

Les élévations de température observées dépendent évidemment dans ces expériences de l'épaisseur des corps, de l'étendue de la surface et de la vitesse de propagation de la chaleur dans le corps. M. Magnus rapporte à ce sujet quelques expériences qu'il a faites en même temps : en plaçant entre la pile et une lampe une ou plusieurs lames parallèles, ou des corps de diverses épaisseurs, il a vu le galvanomètre donner des déviations qui allaient encore en augmentant une demi-heure après que la lampe avait été éteinte.

Malheureusement ces expériences, toutes délicates, constatent des faits qui n'apportent rien de nouveau à la théorie et ne peuvent encore donner les valeurs numériques dont la science aurait besoin. Ces expériences conduisent naturellement M. Magnus à conclure de plus en plus de ses recherches antérieures que l'air humide est bien moins transparent pour la chaleur que l'air sec. (Anm. Pog., tom. CXXI, pag. 174 et 186.

Digitized by Google

Détermination du système cristallin et des constantes optiques du tartrate double de potasse et de soude (sel de Seignette); influence de la température sur ces constantes et mesure de l'indice de réfraction de l'huile de navette et de l'eau distillée à différentes températures, par A. Mättrich.—Ce mémoire très-long, où sont consignées un grand nombre de mesures délicates, faites avec soin et patience, ne renferme pour ainsi dire pas de méthode nouvelle; il est l'application des indications données par les formules de la haute optique.

Les indices de réfraction principaux α, β, γ déterminés par la déviation minimum dans trois prismes sont :

POUR LE ROUGE.		POUR LE JAUNE.	
tempér.		tempér.	
27,7	$\alpha = 1,48886$	27,7	$\alpha = 1,49055$
28,2	$\beta = 1,49272$	28,2	$\beta = 1,49517$
28,1	$\gamma = 1,49462$	28,1	$\gamma = 1,49745$

et le sel de Seignette est un cristal positif.

L'indice moyen $\beta = 1,49343$ pour le rouge et $1,49505$ pour le jaune à la température de 25°,7 a servi à mesurer l'angle des axes optiques vrais, qui sont les normales aux sections circulaires de la surface d'élasticité. On employa deux plaques différentes : dans l'une, les faces parallèles étaient perpendiculaires à la bissectrice de l'angle des axes, dans l'autre plaque il y avait deux couples de faces parallèles, l'une perpendiculaire à l'un des axes et l'autre à l'autre axe. En appelant $(\omega_1\,\omega_2)$ l'angle des axes optiques vrais, on trouve :

POUR LE ROUGE.		POUR LE JAUNE.
températ.	$(\omega_1\omega_2)$	$(\omega_1\omega_2)$
20°	73° 17′	71° 28′
27°	73° 53′ $\frac{3}{4}$	72° 22′
30°	74° 9′ $\frac{1}{2}$	72° 44′ $\frac{1}{2}$

Il mesura ensuite la plus grande et la plus petite vitesse de propagation de la lumière; en mesurant les angles d'incidence correspondant aux différents anneaux obscurs qu'on observe sur une plaque à faces non nécessairement parallèles, mais telle, que le plan des deux axes optiques étaient perpendiculaires aux deux faces, et que l'une de celles-ci était normale à la bissectrice de l'angle des axes. Les mêmes mesures furent faites avec une lame à faces autant que possible parallèles. En appelant a, b, c les vitesses dans les trois directions, on a trouvé :

Pour la lumière jaune, $a = 0,66965$ et $\frac{1}{a} = \alpha = 1,49346$

$b = 0,66888$ $\frac{1}{b} = \beta = 1,49505$

$c = 0,66753$ $\frac{1}{c} = \gamma = 1,49850$

Digitized by Google

Pour la lumière rouge, $a = 0{,}67044$ et $\frac{1}{a} = \alpha = 1{,}49156$

$b = 0{,}66960$ $\frac{1}{b} = \beta = 1{,}49345$

$c = 0{,}66815$ $\frac{1}{c} = \gamma = 1{,}49667$

M. Müttrich a cherché l'angle des axes optiques vrais et le rapport de l'indice de réfraction moyen du sel de Seignette à celui de l'huile de navette pour les températures comprises entre 15° et 50°. Il a employé le même principe expérimental qu'a indiqué M. Neumann dans son travail sur les propriétés optiques des cristaux hémi-prismatiques ou klinorhombiques. On observait les anneaux colorés formés par la lumière polarisée sortant d'une tourmaline et traversant les plaques ayant servi aux mesures précédentes. La plaque était portée sur un goniomètre et plongée dans de l'huile que l'on chauffait avec une lampe à alcool.

Pour la lumière jaune, l'angle des axes optiques vrais est donné par la formule empirique :

$$A = 68^\circ 52' \tfrac{3}{4} + \frac{t}{5} \cdot 59' \tfrac{1}{2},$$ t étant la température,

et

$$\frac{\beta}{n} = 1{,}00907 + \frac{t}{5}\, 0{,}00101,$$

n étant l'indice de réfraction de l'huile.

Pour la lumière rouge :

$$A = 70^\circ 20' + \frac{t}{5} \cdot 40' \tfrac{1}{2}$$

$$\frac{\beta}{n} = 1{,}01102 + 0{,}0005835\, \frac{t}{5}.$$

L'auteur termine son mémoire par des expériences faites pour mesurer l'angle des arcs optiques vrais et l'indice moyen de l'arragonite entre 15° et 65°, et l'indice de réfraction de l'eau à différentes températures. Il ajoute également des courbes pour représenter l'ensemble de toutes les recherches qui sont une belle application des lois mathématiques de la *théorie* de la lumière. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, p. 193 et 398.)

P. S. **Nouvelle comète.** — M. Tempel a trouvé une nouvelle comète, le 5 juillet, à 2 h. 15 m. du matin, par 2 h. 57 m. d'ascension droite et 18° 12′ de déclinaison boréale. Elle a l'aspect d'une nébulosité diffuse de 3 à 4′ de diamètre. Mouvement peu sensible.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant.*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Protestation. — M. Meunier défend les générations spontanées que nous combattons : c'est son droit, mais il l'outrepasse quand il nous accuse à faux. Dans sa dernière livraison, page 55, il dit : « Deux journaux seulement ont donné la lettre de MM. Pouchet, Joly et Musset ; *le Courrier des sciences* et *le journal de M. Moigno, à qui nous l'avons communiquée, et qui fait suivre cette insertion de cinq lignes qui contiennent quatre contre-vérités.* » C'est dur, mais est-ce vrai? Voyons un peu. Avant tout, voici nos quatre lignes :

« Nous ne ferons sur cette lettre aucune réflexion, si ce n'est que ces messieurs avaient bien réellement accepté le défi dans les termes posés par M. Pasteur, et qu'en refusant de procéder à l'expérience des vases ouverts en un lieu quelconque, ils fuient évidemment la lumière. M. Flourens, dont ils se louent, les condamne sans merci. »

Nous ne voyons dans cette phrase que trois assertions :

1° Ces messieurs ont réellement accepté le défi dans les termes posés par M. Pasteur ;

2° En refusant de procéder à l'expérience des vases ouverts en un lieu quelconque, ils fuient évidemment la lumière ;

3° M. Flourens, dont ils se louent dans leur lettre, les condamne sans merci. Si ces assertions étaient fausses, ce ne seraient encore que trois contre-vérités et non pas quatre, mais elles sont absolument vraies, et la contre-vérité multiple est le tort de M. Meunier.

1° Le défi a été posé en ces termes par M. Pasteur :

« *Il est toujours possible de prélever, en un lieu déterminé, un volume notable, mais limité, d'air ordinaire, n'ayant subi aucune modification, physique ou chimique, et tout à fait impropre néanmoins à provoquer une altération quelconque dans une liqueur éminemment putrescible.* » VOILA LE DÉFI. Or, d'une part, M. Pouchet (*Comptes rendus* du 30 novembre 1863, p. 903), a dit : « *J'atteste que sur quelque lieu du globe où je prendrai un décimètre cube d'air, dès que je mettrai celui-ci en contact avec une liqueur putrescible renfermée dans des matras hermétiquement clos, constamment ceux-ci se rempliront d'organismes vivants.* » Or, d'autre part, MM. Joly et Musset (*Comptes rendus* du 16 novembre, p. 845) ont dit plus formellement encore : « SI UN SEUL DE NOS MATRAS DEMEURE INALTÉRÉ, NOUS AVOUERONS LOYALEMENT NOTRE DÉFAITE ; » donc M. Pouchet, d'une part, MM. Joly et Musset, d'autre part, ont accepté le défi dans les termes de M. Pasteur, en reconnaissant que si l'expérience de M. Pasteur réussissait,

Digitized by Google

ils reconnaîtraient, M. Pouchet son erreur, MM. Joly et Musset leur défaite. Il est vrai que, dans leur lettre d'acceptation (*Comptes rendus* du 25 janvier 1864, p. 191), ces messieurs ont dit, sans qu'on y eût fait alors assez d'attention : « *Nous sommes admis à répéter nos principales expériences sur l'hétérogénie*, » mais, en premier lieu, on sait, et l'événement l'a prouvé, que la commission du 4 janvier avait été nommée pour juger le débat dans les termes posés par M. Pasteur; en second lieu, dans leur avis d'acceptation, ces messieurs renvoient à leurs lettres des 16 et 30 novembre, dont nous avons cité les passages importants.

2° Nous remettons à M. Meunier ces mots écrits de la main de M. Balard : « REFUSER DE FAIRE L'EXPÉRIENCE DÉCISIVE C'EST FUIR LA LUMIÈRE, ET C'EST LA CE QU'ILS ONT FAIT; » donc, s'il y a contre-vérité, la responsabilité tombe non sur nous, mais sur un des juges du concours. Mais, en outre, quand on a dit, comme MM. Joly et Musset : « *Si un seul de nos matras demeure inaltéré, nous avouerons loyalement notre défaite*, » refuser de procéder à cette même expérience, c'est plus que fuir la lumière!

3° C'est à nous-même que M. Flourens a témoigné son mécontentement, et dit très-carrément que ces messieurs se perdaient. Si M. Meunier ne nous croit pas sur parole, nous invoquerons le témoignage de M. Flourens lui-même. Au reste, la mauvaise humeur de M. Flourens à l'endroit de MM. Pouchet, Joly et Musset a frappé M. Meunier lui-même; il le dit en termes formels dans l'article auquel nous répondons.

On essayerait en vain de le cacher, la campagne a été très-mauvaise pour les hétérogénistes.

Ver à soie du Japon; graine apportée par M. Berlandier. — M. le maréchal Vaillant nous a remis hier à l'Académie, ce petit mot : « Vos petits vers à soie du Japon ont fait de très-jolis cocons blancs. Les papillons en sortent sans salir leur berceau. Nous aurons une précieuse récolte d'œufs très-sains, je l'espère. » Comme nous l'avons dit dans notre dernière livraison, ces petits japonais ont fait partout merveille, mais partout aussi, comme chez M. le maréchal Vaillant, une petite fraction seulement de la graine apportée avec tant de peines par M. Berlandier, à travers la Sibérie, avait éclos, et il en est résulté pour cet excellent homme de très-grands embarras. Se peut-il qu'on se montre envers lui si inexorable, après un succès inespéré quoique incomplet. F. M.

Nouvelle comète. — M. Respighi a vu, le matin du 6 juillet, à l'Observatoire de Bologne la comète découverte la veille par M. Tempel. Elle avait l'aspect d'une nébulosité d'un faible éclat, légèrement

Digitized by Google

condensée au centre, presque circulaire, avec un diamètre de 3′ environ. La lumière crépusculaire et l'état nuageux du ciel rendaient la comète difficilement visible; aussi sa position n'a pu être déterminée que d'une manière approchée.

Temps moyen de Bologne, 5 juillet : $14^h\,25^m\,46^s$.

Ascension droite : $2^h\,56^m\,35^s,2$.

Déclinaison boréale : $18^o\,29'\,32''$.

Jusqu'ici la comète reste à M. Tempel, qui l'a observée le 5.

Association britannique. — La prochaine réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences est fixée au 14 septembre. Elle aura lieu à Bath, sous la présidence de sir Charles Lyell.

Concours de machines à moissonner. — Un concours va avoir lieu à Amiens, et à ce sujet M. Barral a reçu la lettre suivante, que nous croyons bon de répéter :

« Voudriez-vous me permettre d'emprunter la publicité de la chronique du *Journal d'Agriculture pratique* pour informer les constructeurs que cette année, comme les précédentes, le Comice agricole d'Amiens ouvrira un concours de machines à moissonner, à une époque qui sera fixée ultérieurement selon l'état des récoltes.

« Il sera donné 3 prix : le 1er de 200 francs, avec une médaille d'or donnée par M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics; — le 2e, de 200 francs, avec une médaille de vermeil; — le 3e, de 150 francs, avec une médaille d'argent.

« Les personnes qui désireront prendre part à ce concours doivent en faire la déclaration d'ici au 10 juillet, à M. le président du Comice agricole, rue Neuve-des-Wattelet, 13, à Amiens. »

Prix proposés par la Société impériale de médecine de Lyon. — Première question : *De la transmission des maladies de la mère au fœtus, et réciproquement.* — Le prix est de 300 francs.

Deuxième question : *Influence sur la santé publique de la fabrication de l'aniline et des produits qui en dérivent.* — Le prix est de 300 francs.

Les mémoires envoyés au concours devront être adressés, dans les formes académiques ordinaires, au secrétaire général de la Société, au palais Saint-Pierre, avant le 14 août 1865.

Cas de luxation spontanée par M. Maisonneuve. — Paquotte (Marie-Louise), âgée de seize ans, était atteinte depuis plusieurs mois d'une tumeur blanche de l'articulation alloïdo-oxoïdienne avec tuméfaction dans la région sous-occipitale, inclinaison de la tête en avant, léger engourdissement des membres supérieurs, lorsque le jour même de son entrée à l'Hôtel-Dieu, le 24 mars 1864, un mouvement brusque de la tête détermina une luxation des deux premières vertèbres,

Digitized by Google

et par suite une paralysie complète des quatre membres et du tronc, sauf le diaphragme, dont les mouvements continuèrent à entretenir la respiration. Il était évident que dans ces conditions la malade avait à peine quelques heures à vivre, et que la réduction des vertèbres luxées constituait l'unique chance de salut. Aussi, quoique dans la science il n'eût été fait, que je sache, aucune tentative de ce genre, je ne crus pas devoir refuser à la malade cette dernière ressource. Plaçant donc mes deux mains l'une sous le menton, l'autre sous l'occiput, j'exerçai sur la tête une traction douce et continue pendant que deux aides maintenaient le tronc et les épaules. Après une demi-minute environ, qui nous parut bien longue, un léger soubresaut, accompagné d'un bruit de frottement très-distinct vint indiquer que la question était résolue. Un changement brusque s'était évidemment opéré dans les rapports des parties osseuses, et la tête aussitôt put être ramenée à sa position normale.

Au même instant la malade jetait un cri de joie, disant qu'elle sentait la vie revenir dans ses membres. En effet, je reconnus, non sans une vive satisfaction, que la sensibilité et même le mouvement commençaient à renaître dans toutes les parties paralysées.

Des précautions minutieuses furent prises pour maintenir exactement la tête; aussi, dans le cours de la journée, les choses ne cessèrent-elles de s'améliorer, de sorte que le lendemain 26 mars, la paralysie avait déjà presque entièrement disparu, et qu'au bout de huit jours il n'en restait plus de traces. Nous avons cru, néanmoins, devoir soumettre la malade à un traitement destiné à prévenir tout accident et à consolider les articulations, et aujourd'hui, 27 juin, la malade peut être considérée comme guérie. Ce cas n'est pas unique.

Les compagnies d'assurances et la lumière électrique. — M. Warren de la Rue a adressé au *Reader*, en date du 21 juin 1864: « A propos de la soirée astronomique dont votre journal du 18 courant a rendu compte, à la page 784, il est fait allusion à une nouvelle qui circulait et qui était fondée.

« Le vendredi 10, pendant qu'on préparait les salles Willis pour la réception du jour suivant, les propriétaires m'ont informé qu'ils ne pouvaient pas permettre des expériences de la lumière électrique, parce que leur compagnie d'assurances leur avait fait savoir qu'elle ne voulait pas les laisser exposés aux dommages causés par le feu pendant que l'appareil électrique demeurerait dans l'édifice.

« Comme je ne voulais pas omettre des expériences pour lesquelles on avait fait de grands préparatifs, j'ai fait demander, le samedi 11, le secrétaire de la compagnie, qui m'a reçu très-poliment, et qui a écouté patiemment mes explications, mais il a refusé de lever le véto

Digitized by Google

qui avait été posé, à moins que je ne fasse une assurance spéciale que je devais payer. Dans ces circonstances, je me suis adressé à la compagnie d'assurances *le Soleil*, où j'avais déjà assuré les objets qui m'avaient été confiés pour l'exposition, et j'ai pris une assurance de 500 000 francs pour les bâtiments et leur contenu. Quoique la dépense ne soit pas considérable, elle m'a été désagréable dans un moment où je n'avais rien à épargner pour les arrangements dont j'étais chargé. Ce que c'est que l'ignorance ! »

Le diornis. — A la dernière séance de la Société linéenne, M. Allis a présenté quelques os et des photographies d'un *diornis*. Le squelette auquel ces os appartiennent est à peu près entier ; la tête d'une part et les premières vertèbres dorsales de l'autre, sont aussi parfaites que si elles avaient été disséquées par le plus habile anatomiste sur un oiseau qui viendrait d'être tué ; tous les os au-dessous du premier dorsal sont dans le même état de perfection. Le squelette a été présenté à la Société philosophique d'Yorkshire, par M. J. Haydock Gibson, d'York, dont le frère, qui réside à la Nouvelle-Zélande, le lui a envoyé, avec cette observation, que des fossoyeurs l'ont découvert sur une colline de sable, reposant sur ses œufs, à environ 100 milles de Dumedin, où il a été envoyé pour y être vendu. Lorsqu'on a ouvert les caisses, on a cru qu'elles ne contenaient que les os d'un oiseau adulte ; mais quand on a retiré les os, on a découvert qu'il y avait aussi un certain nombre de petits os appartenant à des oiseaux très-jeunes, qui étaient les petits de l'oiseau adulte ; il y avait de ceux-ci cinq os iliaques, quatre d'un côté de l'oiseau et un seul de l'autre ; ce qui prouve que nous avons au moins un os de cinq individus différents. Il y avait aussi un ischium et un os pubis réunis, la moitié d'un sternum très-jeune, et quelques côtes.

Guérison de la maladie de la vigne. — Cette année de longues pluies et le soleil ont donné au parasite de la vigne l'humidité chaude qui convient le mieux à son développement. Aussi l'oïdium fera-t-il beaucoup de mal aux malavisés, aux paresseux et aux imprudents. On se trouvera dans le cas particulier prévu par M. de La Vergne, et sur lequel l'apôtre persévérant du soufrage s'exprime en ces termes :

« Si l'on se trouvait surpris ou débordé par l'oïdium et qu'une vigne présentât de la moisissure complétement développée sur des points nombreux de la plupart de ses parties vertes, il ne faudrait pas se décourager et renoncer à toute opération. Il faudrait exécuter le plus tôt possible et par un beau temps, un soufrage énergique et soigné, et le renouveler huit ou dix jours après. La vigne serait délivrée et tous les raisins qui n'auraient pas été trop grièvement lésés,

Digitized by Google

seraient sauvés. Il n'y aurait plus qu'à bien surveiller l'oïdium et à le combattre désormais suivant les règles ordinaires.

« Ce procédé, dont une circonstance importante de notre vie nous a donné l'idée, a eu l'application la plus heureuse, en 1862, sur des vignes du Limousin et sur deux parcelles de notre vignoble de Morange en Médoc. » (*Journ. d'Agr. prat.*)

Bonne graine de ver à soie. — Dans une lettre insérée dans votre chronique agricole de la deuxième quinzaine de juin 1862 (t. II de 1862, p. 7), je vous signalais un propriétaire de nos environs dont les vers n'ont jamais eu la maladie. Eh bien! la graine qu'il produit en très-petite quantité, est toujours saine; et depuis deux ans, un pharmacien de notre ville, M. Massabuau, qui élève environ dix onces, produit aussi de la bonne graine, provenant de l'espèce qu'on appelle Milanaise, à cocons jaunes assez fins. Les éducateurs de Ganges, du Vigan et des environs ont été si contents du résultat de celle qu'il leur a livrée l'année dernière, que de toutes les Cévennes on lui a déjà demandé plus du double de ce qu'il pourra produire. Il vend cette graine 15 fr. l'once de 25 gr., de telle sorte qu'à cette campagne, son éducation qui en temps ordinaire lui aurait produit environ 1500 fr. net, lui produira, cette année-ci, dix fois plus. (*Ibid.*)

Transport du pain par les chemins de fer. — La Compagnie des chemins de fer de l'Est vient de soumettre à l'approbation de l'administration supérieure un tarif spécial pour le transport du pain sur tout le réseau. Les prix ressortent pour les parcours jusqu'à 200 kilomètres, à 0,08 par tonne et par kilomètre; pour les parcours au-dessus de 200 kilomètres jusqu'à 300 kilomètres, à 0,07, et pour les parcours au-dessus de 300 kilomètres, à 0,06; plus 1 fr. 50 cent. pour frais de chargement, de déchargement et de gare. La facilité de transport du pain à de grandes distances ne saurait être trop encouragée, car la fabrication du pain dans les campagnes peut se faire plus économiquement que dans les villes, la main d'œuvre et le combustible y étant moins chers. C'est en outre une manière très-efficace d'empêcher le monopole des boulangeries urbaines. (*Ibidem.*)

Moutons chinois appartenant à S. Exc. M. Rouher. — Arrivés en France en 1863, ces deux moutons sont actuellement installés au Jardin d'acclimatation. Au commencement de juillet 1863, la femelle a mis bas quatre agneaux. Trois ont été nourris par elle; le quatrième, qu'elle a repoussé, a été élevé au biberon. Le 14 janvier 1864, cette même femelle a mis bas trois autres agneaux qu'elle a allaités comme les premiers. Tous se sont parfaitement développés et se sont maintenus constamment en bon état. La mère, qui est encore pleine, ne paraît nullement avoir souffert d'un pareil régime, bien que la

Digitized by Google

nourriture n'eût pas été au delà d'une bonne ration d'entretien, et alors que, privée d'exercice et du pâturage, elle subissait, sous un climat différent du climat d'origine, des conditions de milieu tout autres que celles auxquelles elle était substituée. Il en a été de même pour le bélier, dont l'excellente constitution a su complétement résister aux chances défavorables... La conformation de ces animaux est assez bonne. La tête, un peu busquée, est légère ; l'ossature est menue, la peau fine et souple, ce qui indique une chair délicate. Les oreilles sont pendantes, la queue courte et large à sa base. Chez la femelle, le pis est très-développé ; chez le mâle, on remarque un rudiment de corne au sommet du front. Ils ont l'air éveillé, intelligent, sont fort doux et de taille moyenne... Ces animaux sont porteurs d'une laine lisse, presque sans ondulation, assez fine, blanche, douce, soyeuse, régulière de mèche et se suivant bien sur tout le corps. Cette laine n'est pas propre au feutrage, et par conséquent ne peut être employée à la fabrication des draps ; mais elle possède, dès à présent, des qualités remarquables pour l'emploi du peigne et la fabrication des étoffes rases, dont la production, de même que la consommation, augmente partout dans une proportion énorme et nous rend tributaires de l'étranger pour des sommes considérables... En résumé ces moutons chinois sont très-remarquables par leur rusticité, leur fécondité et la laine dont ils sont porteurs. La fécondité subsistera-t-elle? C'est une question ; mais en supposant qu'elle disparaisse en partie, s'il reste une race rustique, bien conformée, suffisamment prolifique, bonne pour la viande et produisant une laine lisse, solide, de moyenne finesse, propre à la fabrication d'une masse énorme de tissus, notre but sera rempli. (*Ibidem.*)

Régulateur télégraphique. — Voici plus d'un an et demi que le régulateur télégraphique de M. Giroud fonctionne à l'usine à gaz de Saint-Étienne, et nous avons bien eu le temps de nous édifier sur son mérite. Le succès, et un succès de tous les jours, a pleinement justifié la bonne opinion que nous en avions conçue dès l'abord, et répondu à notre attente ; à part quelques dérangements dont il ne faut accuser que notre inexpérience, et qu'il eût été aisé de prévenir, quelques imperfections tenant à des défauts de construction ou d'installation faciles à corriger, nous avons été constamment très-satisfaits de son fonctionnement et des résultats qu'il nous a donnés ; ce qui conclut mieux que tout le reste en sa faveur, c'est que la pression lui est entièrement confiée tous les jours et que nous ne saurions certainement nous en passer. Nous avons ainsi pu nous convaincre qu'il ne se compose pas seulement d'appareils théoriques comme on lui en fait le reproche, et qu'il faille reléguer dans les

Digitized by Google

cabinets d'expériences, mais d'appareils véritablement pratiques qui peuvent très-bien prendre leur place dans une usine et être livrés aux soins d'un contre-maître un peu intelligent. Du reste, nous avons, pour mettre le bureau de ville et l'usine en plus complète communication, installé en même temps que le régulateur un petit télégraphe à lettres qui fonctionne maintenant d'une manière régulière et sans dérangement entre les mains de tous les employés. (M. Cadel. dans le *Journal de l'éclairage au gaz.*)

Compteurs secs anglais et français. — D'expériences comparatives faites avec le plus grand soin, M. Durcourt, homme éminemment compétent, tire les conclusions suivantes :

« L'emploi du compteur Glover devient impossible quand la consommation dépasse sensiblement le chiffre pour lequel il avait été établi. Il se produit alors une oscillation désagréable dans toutes les flammes. Les choses sont très-supportables tant que la consommation est restée inférieure à 450 litres par heure; mais il y a une perte de pression de 3 millimètres qui nous paraît très-forte...

« Nous ne connaissons rien de plus parfait que la régularité de la marche du compteur Siry-Lizars; nous avons appliqué toute notre attention à observer le moindre mouvement sur la surface de l'eau du différentiel, et il nous a été impossible de rien distinguer. Lorsque la consommation s'est élevée à 1080 litres par heure, ce mouvement était à peine visible, et ce n'a été qu'après avoir atteint la dépense énorme de 2 400 litres que nous avonsr econnu le même mouvement signalé dans le compteur M. T. Glover, aux faibles consommations relatives de 400 litres par heure au lieu de 2 400. Nous ajouterons qu'à cette limite extrême de 2 400 litres, la lumière présentait bien, il est vrai, de légères oscillations, mais en somme elle était supportable, ce qui n'arrive pas avec l'autre compteur à des dépenses supérieures à 450 litres. Il nous a été impossible, avec le compteur de MM. Siry-Lizars et C^{ie}, d'arriver à ce terme fâcheux, même en outrant les dépenses, comme nous l'avons déjà fait... Ce n'est qu'en poussant la dépense au terme exagéré de 2 400 litres que nous avons pu constater dans le mesurage une différence de 3 pour 100.

Il est donc établi, d'une part, que l'on peut faire des compteurs secs marchant plus régulièrement même que les compteurs à eau et n'absorbant qu'une perte de pression insignifiante; d'autre part, que les compteurs français l'emportent réellement sur les compteurs anglais. (*Journal de l'éclairage au gaz.*)

Aiguille doublement cémentée. — Après une période d'incubation heureusement très-courte, après une légère modification de la tête, dont les habitudes prises ont démontré l'utilité, l'aiguille doublement

Digitized by Google

cémentée de M. Alexandre a pris définitivement son essor. Elle est demandée en Italie, en Allemagne et dans nos provinces, par centaines de mille. Pour ceux qui savent combien il est difficile de déposséder une marque de fabrique du monopole qu'elle a conquis à force de temps, cet empressement universel est une preuve incontestable des excellentes qualités du petit outil. Elles n'étaient pour nous l'objet d'aucun doute; mais il n'en fallait pas moins qu'elles fussent consacrées par une adoption sur une très-large échelle.

Découverte de mines. — Une correspondance de Palerme rapporte qu'une mine de mercure très-abondante vient d'être découverte près de Nicosia, ville de la province de Catane, où des gisements de sel gemme, de pétrole, de bitume et de soufre sont restés inexplorés jusqu'ici faute de routes. On a aussi trouvé près de Girgenti un minerai propre à la production du gaz d'éclairage.

Poudre de mine à la nitroglycérine, par M. Nobel. — Cette poudre consiste en poudre à canon additionnée de nitroglycérine; des essais faits par-devant une commission ont établi que cette addition triple la puissance de la poudre ordinaire. La nitroglycérine, constitue, comme on sait, un liquide huileux inflammable vers 170° C.; elle ne détone pas en s'enflammant; mais elle brûle en petillant; versée sur une enclume, par exemple, si l'on frappe fortement au moyen d'un marteau, il se produit une violente explosion qui pourtant n'intéresse que la partie frappée, le reste du liquide demeure intact. La combustion a lieu sans qu'il se développe une odeur sensible. Les cartouches employées dans les expériences étaient en zinc; on les remplissait de poudre ordinaire, puis on y versait autant de nitroglycérine que la poudre en pouvait boire. On peut boucher, soit avec un liége, soit même, suivant l'auteur, avec de la soudure. Si la force brisante de la poudre glycérinée est triple, le bruit causé par la détonation est moindre que ne l'est celle d'un coup de caisse ordinaire.

Boussoles ou compas liquides, par M. A. Santi, opticien à Marseille. — Dans les navires à hélice, animés d'une grande vitesse, la boussole qui gouverne la route éprouve de notables déviations sous l'effet des trépidations continues que ce genre de propulseur fait éprouver; il en résulte des embardées continuelles qui font fréquemment faire fausse route au timonnier.

Bien des moyens ont été employés pour obvier à ces graves inconvénients; celui qui a eu quelque succès consiste dans l'emploi du compas liquide. Cet instrument se compose de deux cuvettes en cuivre dont l'une entre librement dans l'autre; la seconde cuvette, entièrement semblable à la première, est de moindres dimensions; elle

Digitized by Google

est maintenue concentrique à la première, à l'aide de bandelettes en caoutchouc qui les relient ; un diaphragme, convenablement disposé, ferme l'espace qui reste entre les deux cuvettes, en laissant à la cuvette intérieure la faculté de descendre et de monter librement. Ce diaphragme est percé d'un trou qui permet d'introduire le liquide entre les deux cuvettes. La première reçoit le liquide intérieurement et la seconde extérieurement, de manière à pouvoir flotter sur le liquide.

Les liquides employés jusqu'à ce jour étaient : l'eau de mer, l'eau alcoolisée, le goudron liquide; ils présentaient de graves inconvénients dans leur emploi ; ils se congelaient dans les climats froids et se volatilisaient promptement dans les climats chauds.

De nombreuses expériences auxquelles s'est livré M. Santi, sur l'emploi de ces matières, l'ont conduit à les remplacer par la glycérine liquide, qui ne se congèle qu'à 35° centigrades au-dessous de zéro. Cette matière a le double avantage de ne pas se volatiliser, et par sa densité et son peu de mobilité, de rendre les effets de la trépidation insensibles. De plus, les compas liquides employés jusqu'à ce jour n'étaient pas transparents; il en résultait que les observations de nuit ne pouvaient être faites fructueusement, la rose des vents devant être forcément éclairée par la partie supérieure. A l'aide de la glycérine, on peut établir des compas transparents, en remplaçant les cuvettes en cuivre par des cuvettes en cristal; les bandes en caoutchouc peuvent être aussi supprimées et remplacées par des ressorts très-légers en cuivre.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Montigny, *à Anvers*. **Réclamation.** — « Vous avez bien voulu donner, dans la livraison des *Mondes*, du 23 juin dernier, un résumé des dispositions et des calculs concernant mes deux scintillomètres, dont l'un, celui à *lentille tournant excentriquement*, avait été décrit dans le mémoire que je présentai à l'Académie de Belgique, le 5 avril 1856, et dans lequel j'ai exposé une nouvelle théorie de la scintillation. Quant au second système, c'est en octobre 1861 que j'en communiquai l'idée et le dessin à M. Poey, lorsqu'il m'eut demandé des indications numériques nécessaires à l'exécution du premier système, afin de l'adapter à une lunette équatoriale qu'il faisait construire dans les ateliers de M. Secrétan.

« Je me permets de vous demander, monsieur, de rappeler ici ces

Digitized by Google

dates et ces indications, afin de montrer que ces deux moyens de déployer en cercle l'image d'une étoile scintillante ont été imaginés et mis à exécution avant que M. A. Claudet eût décrit, de son côté, un procédé destiné à résoudre le même problème, dans *la Science pure des Mondes*, l'an dernier, page 685, sous le titre : *Chromatoscope stellaire.*

« J'ai eu occasion d'indiquer, dans une communication récente à l'Académie de Belgique, un autre procédé à l'aide duquel l'image d'une étoile scintillante se déploie, non plus en courbe circulaire, mais en ruban rectiligne, que des bandes diversement colorées fractionnent selon la scintillation de l'étoile. »

Nous publierons prochainement un résumé de cette nouvelle note de M. Montigny.

M. Guérin-Méneville, *à Paris.* — **Graine saine de vers à soie.** — « Vous avez bien voulu reproduire la note que j'ai présentée à l'Académie des sciences le 4 courant, pour faire connaître le succès des éducations de vers à soie faites au couvent des Ursulines de Montigny-sur-Vingeanne. Je pense que vous accueillerez avec la même bienveillance l'annonce d'un fait analogue et non moins heureux, et que vous voudrez bien insérer la lettre suivante, que M. le sous-préfet de Gray m'a fait l'honneur de m'adresser le 8 courant :

« Monsieur le Directeur, Madame la Marquise de Montrichard, pro-« priétaire au château de Rigny (près Gray, Haute-Saône), élève des « vers à soie, depuis 1849, avec grand succès. » (V. *Revue de sériciculture comparée*, 1863, p. 165.)

« Les cocons ont toujours été d'une blancheur magnifique, très-« durs et très-serrés. Il ne s'est produit aucune maladie dans sa ma-« gnanerie et elle a toujours conservé la même espèce en la faisant « reproduire suivant la méthode ordinaire.

« L'éducation de cette année touche à sa fin et promet une ré-« colte aussi heureuse que les précédentes. J'ai été moi-même la « visiter et l'ai trouvée dans des conditions excellentes.

« Comme madame de Montrichard a l'intention de vendre, pour « la reproduction, les 300 kil. environ de cocons qu'elle pense avoir, « elle m'a prié d'être son intermédiaire auprès de vous, dans le cas où « vous auriez l'intention de faire faire l'acquisition de ces cocons. »

« Vous voyez par cet avis presque officiel qu'il est urgent de faire connaître promptement ce fait, afin que les agriculteurs puissent s'adresser *de suite* à madame de Montrichard et aux sœurs du couvent de Montigny-sur-Vingeanne. Les cocons ne pouvant être gardés plus de quinze jours sans éclore, il faut les tuer et les envoyer à la filature si on ne les conserve pas pour la reproduction.

Digitized by Google

« La presse peut donc seule avertir les agriculteurs assez à temps pour qu'ils puissent profiter de cette heureuse circonstance.

« Je suis persuadé que vous voudrez rendre ce service au pays et que vous accorderez votre publicité à la question d'intérêt général que j'ai l'honneur de vous signaler. »

Le R. P. Secchi, *à Rome.* **Sur les piles à sable.** — On ne peut nier que M. Minotto n'ait introduit dans les piles un perfectionnement réel, surtout si l'on y joint la nouvelle disposition imaginée par M. Jacobini. Cependant les inconvénients signalés en dernier lieu sont aussi réels, et nuisent beaucoup à la durée des piles. Avec le système de M. Minotto, il faut démonter toute la pile pour ajouter du sulfate de cuivre. Dans la première disposition de Jacobini, les diaphragmes en cuivre se ferment avec du cuivre précipité ; mais on a obvié à cet inconvénient en plongeant le cuivre dans le sulfate, ce qui rapproche la modification de M. Jacobini de celle de M. Minotto, et l'on a été conduit à donner au cuivre la forme d'un tube, par où l'on puisse ajouter du sulfate quand il est nécessaire. Mais le mélange du sable et du sulfate subsiste toujours. Pour écarter cet inconvénient, je ferme le tube en cuivre qu'emploie M. Jacobini avec un large sac en vessie que je remplis de sulfate, ce qui produit un excellent effet ; et j'ai soin de replier extérieurement les déchiquetures du fond du tube de cuivre pour empêcher qu'il ne soit fermé par le cuivre précipité.

Voyant l'excellent effet de ces piles, dont plusieurs ont fonctionné pendant dix mois et demi sans qu'on y retouchât, je me suis demandé d'où leur venait cet avantage. Ce n'est certainement pas de ce que les liquides sont mieux séparés, car il serait absurde de dire qu'une couche de sable sépare mieux qu'un excellent diaphragme en porcelaine dégourdie. Je crois en avoir trouvé la raison dans l'immobilité rendue au liquide, et en ce qu'on empêche qu'il ne s'y produise des courants qui favorisent considérablement les actions locales. En effet, lorsqu'une parcelle de sulfate de cuivre touche au zinc, elle se décompose, le cuivre tend à se précipiter, l'acide attaque le zinc, et toutes ces actions produisent une agitation inévitable dans le liquide. Si celui-ci est libre de se mouvoir, il y aura, par suite du changement de densité qu'il aura éprouvé, un mouvement qui entraînera de nouvelles parcelles à la décomposition, et ainsi de suite. Le sulfate de zinc qui se forme produira en se dissolvant une agitation dont l'effet sera semblable. En empêchant ou en atténuant ces mouvements, on évitera ou l'on diminuera beaucoup les actions locales, et la pile se conservera constante sans perte nuisible.

Le sable pouvait produire assez bien cet effet, mais j'ai trouvé

Digitized by Google

que des substances plus fines que le sable, comme le soufre finement pulvérisé et préalablement mouillé avec de l'eau, valaient encore mieux que le sable. Ceci m'a conduit à construire une pile de Daniell, dans sa forme primitive, avec des diaphragmes en terre poreuse quelconque ; seulement, je mettais du sable autour du zinc, au lieu de n'y mettre que de l'eau. Trois mois d'action continue m'ont montré que cette pile est encore meilleure que la pile à sable simple ; elle demande plus de temps pour atteindre toute sa force, mais elle se conserve mieux. Les diaphragmes n'ont présenté aucune trace d'incrustation de cuivre. La diminution des actions locales est d'ailleurs si grande qu'une pile construite avec le zinc laminé du commerce, de $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur, fonctionne depuis six mois, sans présenter de corrosion sensible, et quoique le circuit reste fermé pendant deux minutes à chaque quart d'heure ; de sorte que pour les sonneries ordinaires, on pourra se dispenser d'employer du zinc fondu ou très-épais. De simples diaphragmes en grosse toile recouverte d'un lut composé de chaux et de farine à parties égales, et que j'ai employés autrefois avec avantage au lieu de vessies, dans les grands éléments, pourront très-bien servir dans les piles à sable, quand on voudra construire de grands éléments.

L'électricité est destinée à rendre d'immenses services aux arts et à la science ; c'est pourquoi il ne faut pas négliger de faire connaître les essais que l'on tente pour perfectionner le précieux instrument de la pile, quelque faible que puisse être l'importance de ces essais.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 10 juillet 1864.

L'Académie reçoit la livraison de juillet de la *Revue maritime et coloniale;* nous l'avons dépouillée et nous avons déjà transmis à nos lecteurs ce qu'elle offrait de plus intéressant.

— Le R. P. Secchi adresse la livraison de juin du *Bulletin météorologique* de l'Observatoire du Collége romain. Elle contient la fin des *Recherches magnéto-telluriques*, avec ces conclusions : 1° les variations du courant le long du parallèle magnétique ou du courant équatorial sont plus fortes que celles du courant méridien ; mais l'intensité absolue du courant méridien est plus forte ; 2° la période des unes

Digitized by Google

est quasi complémentaire de la période de l'autre; le minimum méridien précède seulement d'une heure le maximum équatorial, et le maximum méridien précède seulement d'une heure le minimum équatorial; ces deux derniers extrêmes se manifestent le matin; 3° vers le soir il y a un autre maximum et un autre minimum plus faibles, plus troublés, mais encore de périodes complémentaires. En général, les perturbations extraordinaires sont plus fortes et plus fréquentes pour le courant équatorial que pour le courant méridien. Dans la pensée du R. P. Secchi ces conclusions mettent en évidence plusieurs faits importants; que les périodes ne sont pas des effets de température; que peut-être, comme M. Matteucci l'aurait observé de son côté, les courants tendent du lieu plus bas au lieu plus élevé; que les courants sont en grande partie l'effet de l'électricité atmosphérique, etc.

Cette livraison contient, en outre, de nouvelles observations de météorologie hygiénique faites par M. Balley, médecin de l'armée française, à l'occasion de la saison des fièvres. D'un grand nombre de faits M. Balley croit pouvoir tirer les conclusions suivantes : 1° la femme est morbifiquement influencée à n'en pas douter, par tous les agents météorologiques; mais elle l'est plus faiblement que l'homme; 2° les perturbations atmosphériques de moyenne et de grande intensité ont sur elles la plus notable action, surtout dans le troisième quatrimestre ou dans les mois des influences; 3° des trois météores principaux, quantité de pluie, pesanteur de l'atmosphère, chaleur de l'air, la pluie paraît jouer un rôle pathologique plus important que sur le sexe masculin; la pesanteur et la chaleur de l'air ont relativement une influence moindre sur la femme, contrairement à l'action puissante que ces deux agents, surtout le dernier, exercent sur l'homme. Cette faible influence des météores en général sur les femmes, s'explique d'ailleurs naturellement par la vie plus abritée que celles-ci coulent d'ordinaire.

— M. Flourens, au nom de M. Léon Dufour, le doyen des entomologistes de la France et de l'Europe, présente, pour le concours du prix de physiologie expérimentale, un grand travail sur l'anatomie des lépidoptères. Un peu plus tard, M. Léon Dufour lit lui-même le résumé d'un autre grand travail sur les lépidoptères.

— M. le général Morin, au nom de M. le président du comité des fortifications, fait hommage de la 17ᵉ livraison du *Mémorial des officiers du génie*, publication éminemment utile et intéressante, fatalement interrompue depuis 1854.

Voici la note exacte des mémoires ou articles insérés dans ce volume : Notice sur un appareil à plans inclinés employé au transport

Digitized by Google

vertical des terres, par M. de la Grèverie, lieutenant-colonel du génie. — Exposé des lois relatives aux courants électriques. — Mémoire sur l'application de l'électricité dynamique à l'inflammation des fourneaux des mines, par M. Barisien, capitaine du génie. — Compte rendu des expériences sur un barrage à aiguilles verticales, exécuté en 1862 au pont sur la Moselle, à Thionville. — Notice sur les revêtements avec voûtes en décharge, par M. de la Grèverie. — Expériences sur un ventilateur à force centrifuge, construit en 1859 à l'arsenal du génie de Metz, par M. Blondeau. — Note sur un déblai de roc exécuté au fort du Roule à Cherbourg, en 1851 et 1852, par M. Martin, capitaine du génie. — Mémoire sur les appareils de chauffage et de ventilation construits à l'hôpital militaire de Vincennes, par M. Benoît, chef de bataillon du génie. — Mémoire sur l'application de la photographie au lever des plans, par M. Laussedat, chef de bataillon du génie. — Opérations photographiques. Instructions sommaires, par M. Javary, capitaine du génie. — Mémoire sur l'électricité appliquée à l'inflammation des fourneaux de mines, par M. Klein, lieutenant du génie.

— M. Henry Sainte-Claire Deville dépose, au nom de M. de Luynes, un mémoire sur l'orseille, sur sa nature chimique immédiate et celle de ses composés.

— M. Valenciennes lit une note sur les mollusques qui s'attachent aux navires; cette note fait en quelque sorte suite aux expériences de M. Becquerel. Les vaisseaux de construction moderne, et plus particulièrement les navires cuirassés, présentent aux mollusques, dans leur partie plongée, quatre sortes de surfaces, en bois, en glace ou verre, en fer et en cuivre. Or, l'observation montre que des mollusques différents adhèrent aux différentes surfaces. Les mollusques qui s'attachent au bois, et qui ressemblent à des *ascidies*, sont remarquables par leur tube intestinal long et gélatineux; on comprend sans peine que leurs masses, tant elles sont condensées, forme un obstacle réel à la marche des navires, en même temps qu'en rendant sa coque très-rugueuse elles augmentent, lorsqu'elles l'abandonnent, son frottement contre l'eau.

— L'Académie a procédé à la nomination d'un associé étranger en remplacement de M. Plana. Les candidats étaient : *en première ligne*, M. de la Rive, à Genève ; *en deuxième ligne et par ordre alphabétique*, MM. Airy, Bunsen, Forbes, Graham, Hamilton, Martins, Murchison, Struve et Wheatstone. M. de la Rive est nommé par 34 voix contre 8 données à sir Roderick Hamilton, 3 à M. Airy, 1 à M. Matteucci, 1 à M. Baër.

— M. de Quatrefages présente au nom de M. Lacaze-Duthiers la

Digitized by Google

monographie d'un polypier extrêmement curieux, le *Gerardhia Lamarkii*, qui doit définitivement former un genre à espèces très-distinctes, genre très-voisin des actinies, mais qui en diffère substantiellement. La *Gerardhia*, encore très-peu connue, a reçu dans la science cinq noms différents; cette confusion regrettable tient : 1° à ce que ce mollusque diffère considérablement de lui-même suivant qu'il est vivant ou mort, desséché ou conservé dans l'alcool, jeune ou adulte, etc.; 2° à ce qu'il est parasite et se moule d'une manière très-étrange sur les êtres qui lui servent de support. Quand, par exemple, il s'est accroché à une gorgonie, il finit par la couvrir tout entière, et par l'envelopper de son propre polypier. Tous les individus formant un même polypier communiquent entre eux par des canaux différents si bien distribués, que la gorgée d'aliment prise par une *Gerardhia* profite à toutes les autres. La monographie de M. Lacaze-Duthiers, par la perfection des planches et l'exactitude des descriptions, est un nouveau modèle du genre, tout à fait comparable à la Monographie du corail, couronnée par l'Académie des sciences.

— M. H. Scoutetten, docteur et professeur en médecine, fait hommage du volume qu'il vient de publier à la librairie J. B. Baillière et fils, sous ce titre : De l'électricité *considérée comme cause principale de l'action des eaux minérales sur l'organisme*. Quelques lignes de la préface diront mieux le but étrange, mais très-important, que le savant docteur a voulu atteindre et croit avoir réellement atteint... « Dans l'impuissance où l'on était de donner une explication fondée de l'efficacité incontestable des eaux minérales, les ignorants se sont rejetés sur le surnaturel, sur le merveilleux... Les savants ont déclaré qu'ils ne savaient rien... Me rappelant le sens profond de ces paroles de Vicq d'Azyr : *Pour découvrir le mécanisme du système vivant, il faut rechercher parmi les effets quels sont ceux qui se rapportent aux lois bien établies de la chimie et de la physique*, — j'ai cru que l'électricité, dont l'importance grandit chaque jour, pouvait aussi jouer un rôle dans les propriétés exceptionnelles des eaux minérales...

Cette idée n'est pas complétement nouvelle; mais jamais aucune expérience n'en a bien constaté la valeur scientifique. Il fallait aller aux sources minérales elles-mêmes, et faire sur place les recherches indispensables... J'y suis allé, emportant des instruments de physique d'une grande précision; j'ai donné aux expériences les formes les plus variées;... et il est hors de doute pour moi, actuellement, que l'électricité joue un rôle important dans le traitement hydriatique. Ce n'est pas assez de dire que l'électricité est la cause principale de

Digitized by Google

l'activité des eaux minérales... La nature de l'agent qui fait mouvoir la matière vivante, qui préside à toutes les fonctions, qui les active ou les ralentit, a été acquise à la science par la *découverte de l'électricité du sang*, bientôt suivie de la découverte de la *circulation nerveuse* qui rend compte des phénomènes de la vie organique et de la vie de relation... Ces premiers faits mis en évidence expliquent l'action des eaux minérales sur les organes souffrants ; ils indiquent clairement la cause de l'excitation générale, du réveil des fonctions, du retour à la santé... Ce n'est pas une réforme, c'est une révolution qui commence. » Puisse cet espoir se réaliser !

— M. Chevreul rappelle d'abord l'analyse chimique de la pierre météorique d'Orgueil par M. S. Cloëz, sur laquelle nous avons promis de revenir.

« La densité de la météorite d'Orgueil est égale à 2,56 quand on la détermine dans un liquide qui la pénètre ; dans le cas contraire, elle ne dépasse pas 1,85, quand on la prend, par exemple, dans de l'huile d'olive.

J'ai cherché à reconnaître dans quel état l'eau se trouve engagée dans cette pierre, et j'ai constaté facilement qu'une fraction s'y trouve retenue à l'état hygroscopique ; la quantité en est variable, elle s'élève ordinairement à 6 ou à 7 pour 100.

Outre l'eau hygroscopique, la météorite examinée contient aussi 8 à 10 pour 100 d'eau de combinaison qui ne se dégage qu'à une température supérieure à 200° ; enfin on obtient encore de l'eau en brûlant dans un tube, à l'aide d'un corps oxydant, une certaine quantité de la matière préalablement chauffée à 300 degrés ; l'eau produite dans ce cas provient de l'hydrogène contenu dans une substance humique d'origine organique.

Il importait aussi de déterminer chimiquement la nature du composé charbonneux contenu dans la pierre ; on pouvait se demander *à priori* s'il s'y trouve à l'état libre, cristallisé ou amorphe, ou à l'état de composé hydrocarboné, ou enfin sous la forme d'une substance plus complexe contenant à la fois du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène, etc.

J'ai été assez heureux pour isoler ce produit charbonneux et l'obtenir dans un assez grand état de pureté par l'emploi successif de l'acide chlorhydrique bouillant et d'une lessive alcaline faible, et je me suis assuré par l'examen microscopique qu'il est complétement amorphe ; il ne présente pas de traces de matière cristalline, mais on ne peut pas non plus y reconnaître l'apparence d'une structure organisée.

La composition de ce produit est analogue à celle de la partie organique de plusieurs espèces de tourbes ou lignites ; voici les

Digitized by Google

résultats de cette analyse en regard de ceux qui ont été obtenus antérieurement dans l'analyse des produits auxquels il ressemble le plus.

	SUBSTANCE HUMIQUE DE LA MÉTÉORITE D'ORGUEIL.	LIGNITE DE RINGKUHL PRÈS DE CASSEL.	MATIÈRE NOIRE DU SABLE DES DUNES.
Carbone	63,50	66,50	60,40
Hydrogène	5,98	5,55	5,95
Oxygène	30,52	28,17	33,65
	100,00	100,00	100,00

Le fer se trouve, en général, dans les météorites à l'état de protoxyde; dans la pierre d'Orgueil, il existe au contraire en partie à l'état d'oxyde magnétique. Il n'y a pas de fer ni de nickel à l'état de métal, car il ne se dégage pas la moindre bulle d'hydrogène pendant l'attaque par l'acide chlorhydrique; on y trouve des traces de phosphore et une très-faible proportion de cobalt et de chrome.

En traitant la pierre par l'alcool rectifié à la température de l'ébullition, on obtient une dissolution qui contient du chlorhydrate d'ammoniaque, des chlorures alcalins, et de plus, une très-petite quantité d'un matière molle incristallisable et insoluble dans l'eau.

L'eau chaude enlève à la pierre environ 6 pour 100 de son poids de sels solubles contenant des chlorures, des sulfates et des sulfures; ces derniers se changent rapidement, au contact de l'air, en hyposulfites.

Voici les résultats directs de l'analyse de la pierre dans son état naturel :

Eau hygroscopique	5,975
Silice	24,475
Acide sulfurique	2,195
Soufre	4,569
Chlore	0,075
Phosphore	(traces)
Alumine	1,175
Oxyde de chrome	0,225
Peroxyde de fer	15,524
Protoxyde de fer	17,924
Oxyde de nickel	2,450
— de cobalt	0,085
— de manganèse	1,815
Magnésie	8,153
Chaux	2,185
Soude	1,244
Potasse	0,307
Ammoniaque	0,098
Matière humique	6,027
Eau combinée	7,345
Total	99,452

En rapportant cette composition à la pierre supposée sèche et en mettant à part sa partie soluble, on peut admettre dans la constitution de l'aérolithe les composés suivants :

Digitized by Google

Oxyde de fer magnétique	20,627
Sulfure de fer magnétique	7,974
Sulfure de nickel	3,169
Silicate multiple	45,127
Substance humique	6,410
Eau combinée	7,812

Dans le silicate multiple, la quantité d'oxygène de l'acide silicique est sensiblement double de la quantité d'oxigène des bases réunies; ce rapport de 2 à 1 semble montrer que l'aérolithe analysé ne contient pas de péridot; il est à remarquer, de plus, qu'on ne trouve pas dans cette pierre les globules d'olivier, signalés dans les météorites de Kaba et du Cap.

— M. Chevreul, en outre, après quelques considérations sur les dunes, leur formation, leur mobilité, etc., annonce que M. Cloëz a commencé l'analyse immédiate et médiate du sous-sol des landes connu sous le nom d'allios, et qu'en faisant usage d'un procédé nouveau très-ingénieux, il a reconnu qu'un certain sable noir et ayant assez l'aspect de la terre de bruyère renferme 39 pour 100 de substance minérale.

— M. Claude Bernard présente : 1° au nom de M. Marcusen, la seconde partie de ses recherches sur l'anatomie et l'histologie du *branchiostoma lubricum* de Costa, ou *amphioxus lanceolatus* de Yarrell, très-curieux animal, étudié autrefois, mais imparfaitement, par Jean Muller et M. de Quatrefages; 2° au nom de M. Namias (de Venise), l'observation singulière d'un cas d'empoisonnement par des feuilles de tabac qu'un contrebandier avait enroulées en très-grande quantité autour de son corps.

— M. d'Abbadie fait hommage de deux nouvelles sections de sa grande carte géodésique et orographique de l'Éthiopie.

— M. Béclard présente une note de M. Wurtz sur l'isomérie dans les glycols.

— M. Dupuis lit un mémoire d'hydraulique sur les baromètres à siphon et les conditions dans lesquelles leurs indications sont concordantes et exactes.

— M. Adolphe Chatin lit une suite à ses Recherches d'anatomie et d'organogénie végétales.

— M. Robinet communique les résultats de la seconde partie de son travail sur l'aération des eaux douces. Cette partie comprend le dosage et l'analyse des gaz dissous dans l'eau distillée, l'eau de la Seine, l'eau du canal de l'Ourcq et quelques autres. M. Robinet s'attache à démontrer que ces dosages et ces analyses peuvent être facilement et promptement exécutés avec l'eudiomètre qu'il a imaginé à cet effet.

Digitized by Google

Il tire finalement, des expériences décrites dans son mémoire, les conclusions suivantes :

1° L'eudiomètre donne des résultats exacts. Il suffit, pour les obtenir, d'opérer sur 200 à 250 centimètres cubes d'eau, avec 30 minutes d'ébullition.

2° Les différentes compositions des eaux douces examinées n'ont eu aucune influence sur la proportion d'air atmosphérique dissous dans ces eaux. Cette proportion a été constamment celle qu'indiquait la théorie pour l'eau pure, dans les mêmes conditions de température et de pression.

3° Au moyen de l'eudiomètre et avec l'addition tantôt de la potasse caustique, tantôt du pyrogallate de potasse, on peut à volonté extraire d'une eau l'air atmosphérique, ou seulement le gaz azote, et, par conséquent, faire dans cette eau elle-même l'analyse de l'air qu'elle contient.

4° Au moyen de l'acide chlorhydrique et de l'ébullition, on obtient dans l'eudiomètre un mélange de gaz du volume duquel, par la soustraction de l'air atmosphérique et du gaz acide carbonique des bicarbonates, on trouve la proportion du gaz acide carbonique libre primitivement dissous dans l'eau mise en expérience.

— Nous complétons aujourd'hui la communication importante de M. Becquerel.

« Lorsqu'on plonge dans l'eau de mer une lame de cuivre de 5 mètres de longueur et de 6 centimètres de largeur, ayant par conséquent une surface de 3000 centimètres carrés, armée à l'une de ses extrémités d'une très-petite bande de zinc de 1 centimètre carré, et pourvue de distance en distance de tiges verticales de même métal et de divers accessoires, on trouve que depuis le zinc jusqu'à l'autre extrémité de la lame, l'état électrique de chaque point de celle-ci va en diminuant, et que si l'on trace la courbe des intensités, en prenant pour axe des abscisses une ligne qui représente la force électromotrice du cuivre, pour abscisses les distances au zinc, et pour ordonnées les états électriques correspondants, cette courbe se comporte comme si elle était asymptotique à l'égard de l'axe des abscisses; on ne sait donc pas jusqu'où s'étend la protection. Toute la surface du cuivre reste brillante, à l'exception de la partie du côté du zinc, jusqu'à 1 mètre, 1 mètre et demi de distance, laquelle se recouvre de dépôts terreux, métalliques, quand l'eau salée n'est pas pure. Dans une autre expérience faite à la mer, la loi a été vérifiée jusqu'à 14 mètres. On voit donc que dans l'oxydation du zinc, l'électricité, qui cesse d'être unie à la matière, agit comme force vive quand elle est transmise au cuivre à des distances dont on ne connaît pas la li-

Digitized by Google

mite. N'oublions pas de faire remarquer que sur toute la surface métallique, il circule, par l'intermédiaire du liquide qui la mouille, des courants produisant des décompositions électro-chimiques et qui se forment aux dépens de l'électricité dégagée dans l'oxydation du zinc.

« On conçoit, d'après cela, que si l'on veut préserver une surface de cuivre, de manière à éviter les dépôts électro-chimiques, il faut armer la surface d'un protecteur métallique ayant une force électromotrice égale à celle du point où ces dépôts commencent à être insensibles; c'est là une condition importante à remplir pour éviter les dépôts de coquilles et autres corps marins qui paraissent se former sur les parties recouvertes déjà de calcaire, de magnésie et autres substances.

« Les lames de cuivre armées de fer et celles de fer protégées par le zinc présentent des effets semblables, avec cette différence près, que la sphère d'activité électrique du fer est moindre, vu que son étendue dépend de la différence entre les forces électromotrices du métal protecteur et du métal protégé.

« On ne peut pas se faire une idée de la faible étendue qu'il suffit de donner au zinc et au fer pour produire, sur les métaux qu'ils protégent, les effets dont on vient de parler. Ainsi, la quantité de métal nécessaire pour préserver le fer d'un bâtiment blindé est insignifiante.

« Les alliages protecteurs de zinc et de cuivre, de zinc et de plomb, etc., etc., agissent en raison du métal le plus oxydable qui entre dans leur composition, et avec certaines conditions de dureté auxquelles il faut avoir égard.

« Avec un alliage de cuivre et de zinc, à mesure que ce dernier métal est oxydé et enlevé, la faculté protectrice diminue, et il ne reste plus à la fin qu'une éponge en cuivre qui ne tarde pas à se changer en oxychlorure : plus l'alliage a de dureté, plus les effets dont on parle sont lents à se produire.

« Les expériences dont on vient de rapporter les principaux résultats avaient besoin d'être répétées à la mer; M. le ministre de la marine, en appréciant leur importance, a bien voulu mettre à ma disposition, dans le port de Toulon, tous les moyens qui m'étaient nécessaires pour cela. Je ne saurais donc trop lui en témoigner ma reconnaissance, ainsi qu'à M. Dupuy de Lôme en particulier, pour les conseils si utiles qu'il a bien voulu me donner en ce qui concerne les applications. Je remercie également MM. les ingénieurs maritimes de leur concours, et M. de Mouy, sous-ingénieur, qui, ayant suivi mes expériences avec soin, sera à même de les répéter.

« Les expériences ont été faites sur une grande échelle, et n'ont

Digitized by Google

laissé aucun doute sur l'exactitude des résultats obtenus dans le laboratoire; elles m'ont mis à même, en outre, de faire de nouvelles observations qui intéressent les applications. Je dois rapporter encore quelques observations qui doivent être prises en considération.

« Toutes les fois que le fer des blindages est recouvert de plusieurs couches de peinture au minium, il est préservé tant que cette peinture est adhérente; mais une fois qu'elle est enlevée partiellement, soit par le frottement, soit par l'action dissolvante de la mer, qui est lente, le métal commence à être attaqué çà et là; les parties qui ont perdu de la peinture sont négatives par rapport à celles qui en conservent moins ou pas du tout, de sorte que ces dernières sont plus attaquées que les autres. De là ces altérations locales disséminées quelquefois sur la surface des blindages, que l'on évitera facilement en employant des protecteurs disposés suivant les principes qui ont été exposés précédemment, protecteurs qui ne serviront que lorsque la peinture sera enlevée. »

« Le doublage en cuivre de la carène qui ne reçoit pas de peinture, se trouvant dans les mêmes conditions que celui des anciens navires, sera exposé aux mêmes inconvénients, à moins qu'on ne le protége, non-seulement en vue de sa conservation, mais encore afin d'éviter les dépôts des matières terreuses et autres, qui paraissent favoriser les dépôts de coquilles, mollusques et plantes marines, lesquels n'ont pas lieu, dit-on, lorsque les surfaces restent brillantes.

« Toutes les parties qui constituent le doublage et la cuirasse ont été tellement bien coordonnées par M. Dupuy de Lôme, qu'il sera facile, sans rien déranger, d'appliquer les protecteurs de manière à les nettoyer ou à les changer au besoin.

« Il sera possible même, quand le bâtiment sera sur le point de sortir du bassin pour rentrer dans le port, à l'aide des appareils qui ont été construits à cet effet, de voir si toutes les parties métalliques qui recouvrent leur surface seront complétement protégées, ou bien, si elles ne le sont pas, quel sera leur degré d'altération.

« Tels sont les résultats généraux obtenus dans de longues recherches faites, soit dans le laboratoire, soit à la mer, sur les moyens à employer pour la conservation des métaux qui servent au doublage et au blindage des vaisseaux cuirassés, pour empêcher les dépôts des coquilles et autres corps marins. »

— M. le docteur Romain Vigouroux avait lu dans la dernière séance les conclusions d'un mémoire sur la nature et le traitement de l'épilepsie, de l'hystérie et de plusieurs autres affections.

« En 1855, Marshall Hall publia son aperçu du système spinal. Il montra que les phénomènes convulsifs sont d'ordre réflexe. Malheu-

Digitized by Google

reusement son observation clinique ne fut pas à la hauteur de ses conceptions physiologiques, et par suite il ne put pas faire passer dans la pratique le progrès qu'il avait entrevu. A M. Brown-Séquart revient l'honneur d'avoir donné la théorie complète de l'épilepsie ou du moins de l'épilepsie symptomatique (forme infiniment plus fréquente qu'on ne le supposait avant lui), et d'en avoir déduit des règles thérapeutiques qu'il appliqua ensuite, avec le plus grand succès, à de nombreux malades, dans le *National hospital for epileptic and paralysed*, de Londres.

« M. Romain Vigouroux qui a pu profiter, à Londres, de l'enseignement de M. Brown-Séquart, croit avoir été assez heureux pour combler quelques lacunes qu'il renfermait encore. Tous les phénomènes convulsifs étant des actions réflexes, il fallait d'abord comparer entre elles les actions réflexes morbides et normales. Cette induction de la santé à la maladie est l'idée fondamentale du travail de M. Romain Vigouroux. Fait capital : les actions réflexes morbides offrent entre elles les mêmes différences que les normales entre elles et peuvent être classées parallèlement.

« Déjà, dans une note présentée à l'Institut, en février 1861, il faisait remarquer que certaines excitations produisent, par action réflexe, la contraction des muscles inspirateurs, et certaines autres la contraction des expirateurs. Il fut donc amené à étudier les mouvements anatomiques produits chez l'homme par les différentes classes d'excitants, et constata que ces mouvements varient suivant la nature de l'excitant, et qu'ils ont pour siége bien d'autres appareils que celui de la respiration. Les conclusions suivantes de son mémoire indiquent les résultats généraux auxquels il est arrivé :

« 1° Les affections convulsives sont constituées par des phénomènes de motricité vasculaire et musculaire qu'on ne peut étudier avec fruit qu'en les comparant à des phénomènes physiologiques de même ordre.

« 2° Des mouvements vasculaires et musculaires se produisent à la suite des excitations, perçues ou non perçues, de cinq espèces de sensibilité générale, des appareils de sensibilité spéciale, des manifestations passionnelles et intellectuelles, aussi bien que dans les affections convulsives. — Or tous ces phénomènes, locaux ou réflexes, se réduisent à deux chefs : A, excitation des nerfs de la vie organique, d'où spasme des capillaires, contraction *tonique* des muscles de la vie de relation et principalement des *expirateurs* et fléchisseurs. B, diminution d'action des nerfs de la vie organique, d'où dilatation des capillaires, contraction *clonique* des muscles de la vie de relation et principalement des *inspirateurs* et extenseurs.

« 3° Au mécanisme A se rapportent les phénomènes locaux et ré-

Digitized by Google

flexes, produits par le froid, le chatouillement, etc., par certaines impressions sensorielles spéciales, l'orgasme vénérien, le sommeil, etc., la colère, la frayeur, le rire; les affections convulsives cloniques : épilepsie, tétanos, fièvre intermittente, etc.

« 4° Au mécanisme B appartiennent les phénomènes locaux et réflexes, produits par la chaleur, la douleur, certaines impressions sensorielles spéciales, l'orgasme vénérien dans quelques cas, le chagrin, l'anxiété, les affections convulsives cloniques : hystérie, hydrophobie, asthme, etc.

« 5° De ce classement, en deux séries parallèles, des signes des différentes excitations, résultent des indications importantes pour le physiologiste, le psychologue et surtout pour le praticien.

« 6° Les agents médicamenteux pouvant prendre place dans l'une ou l'autre de ces séries, de même que les autres agents, il est clair que les médicaments ou les méthodes applicables à une maladie devront être cherchés dans la série A, si la maladie appartient à la série B, et réciproquement. Par contre, on trouvera toujours la cause d'une maladie dans la même série.

« On voit que l'état de maladie ne diffère, le plus souvent, de l'état de santé que par l'intensité des réactions provoquées par un même excitant, intensité due à la vascularisation des centres nerveux. Or l'étude de l'étiologie confirme pleinement ces vues : ainsi, pour l'épilepsie, toutes les causes indiquées par les auteurs appartiennent, comme cette maladie, à la série A. La plus fréquente est la frayeur, plus de 300 sur 344, suivant M. Moreau, de Tours, etc., de même pour une foule de particularités relatives à cette maladie et jusqu'ici inexplicables. — Pour l'hystérie, la cause la plus active, le chagrin, appartient, de même que la maladie, à la série B. Ces vérifications n'ont été faites qu'après coup. L'efficacité, dans certains cas, de divers moyens thérapeutiques est aussi expliquée par le mode d'action que leur assigne leur place dans telle série. »

ASTRONOMIE

Prix d'astronomie de l'Académie des sciences de Vienne. — L'Académie des sciences de Vienne a proposé, en 1863, un prix de 200 ducats (près de 2400 francs) à décerner à l'auteur du meilleur travail sur *les mouvements propres des étoiles fixes*. Il s'agit de former une liste aussi complète que possible de mouvements propres

Digitized by Google

bien déterminés, dans un arrangement commode pour l'usage pratique, et notamment pour la réduction de positions d'étoiles anciennement observées. Les mémoires devront être adressés à l'Académie impériale et royale avant le 31 décembre 1865.

Société astronomique d'Allemagne. — Quand la nouvelle Société astronomique s'est constituée à Heidelberg, le 29 août 1863, son trousseau était tout prêt : une série de travaux importants étaient terminés et attendaient la publication.

Le congrès astronomique de Dresde avait décidé, en 1861, qu'on entreprendrait sur une grande échelle les calculs préparatoires pour la recherche des perturbations des petites planètes. Ce travail devait comprendre les coordonnées rectangulaires, par rapport à l'écliptique, des planètes troublantes, ainsi que la partie des forces perturbatrices relatives au Soleil. A l'époque de la réunion de Dresde, ce programme se trouvait déjà exécuté pour Mars, Jupiter et Saturne, mais seulement pour l'intervalle de 1845 à 1862; depuis lors on avait continué les calculs, pour les mêmes planètes, jusqu'à 1865, et on avait, en outre, terminé le calcul des coordonnées et des forces troublantes relatives au soleil pour les planètes suivantes :

Mercure (1830 à 1865), par M. Engelmann, à Leipzig;
Vénus (1830 à 1843), par M. Zœllner, à Leipzig;
Idem (1844 à 1864), par M. Mœller, à Lund;
La Terre (1844 à 1864), par le même;
Mars (1830 à 1845), par M. Œrtel, à Leipzig;
Jupiter (1830 à 1835), par le même;
Idem (1835 à 1845), par M. Glue, à Celle;
Saturne (1830 à 1845), par M. Valentiner, à Leipzig;
Uranus (1830 à 1845), par M. Schreiber, à Leipzig;
Idem (1845 à 1864), par M. Mœller, à Lund.

Ainsi, on pourra commencer la publication des coordonnées et d'une partie des forces troublantes de Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne et Uranus, pour l'intervalle de 1830 à 1864. Sous peu on entreprendra le même travail pour les mêmes planètes, en remontant de 1830 jusqu'à 1770. MM. Fœrster, Tietjen et Powalky, à Berlin, se sont déjà chargés de Jupiter et de Saturne, mais on n'est pas encore fixé sur la question de savoir s'il ne faudra pas commencer par construire de nouvelles tables de ces planètes.

M. Galle, à Breslau, s'était chargé de continuer le catalogue des comètes depuis 1845 jusqu'à 1864; son travail sera bientôt prêt pour l'impression.

Quatre tables de petites planètes sont également prêtes, et d'autres vont être commencées. Les astronomes allemands ont pris l'habitude

Digitized by Google

d'annoncer toujours à M. Fœrster, à l'observatoire de Berlin, les recherches qu'ils se proposent d'entreprendre sur tel ou tel astéroïde; M. Fœrster prend note de tous ces projets, et, s'il y a lieu, il évite à ses correspondants le désagrément de travaux qui feraient double emploi. Cette utile convention a déjà porté ses fruits; le *Jahrbuch* de Berlin publie, chaque année, un grand nombre d'éphémérides des astéroïdes. Pour les comètes, on est prié d'écrire au bureau de la Société astronomique. M. Clausen, à Dorpat, a déjà déclaré qu'il a l'intention de se charger de la comète de Bréla?

M. Mædler a communiqué des recherches sur les équations de longue période que l'action de Jupiter et de Saturne produit dans le mouvement des petites planètes.

M. Klinkerfues, de Goettingue, a donné une nouvelle méthode pour calculer et réduire en tables les perturbations absolues. Les astronomes présents n'ont pas approuvé sa proposition de substituer le plan de l'équateur à celui de l'écliptique dans le calcul des orbites.

M. Wolfers a construit un catalogue de 25 nouvelles étoiles fondamentales qui pourraient s'ajouter à l'ancienne liste, surtout pour l'usage de la géodésie. M. Struve a annoncé que le catalogue fondamental de Poulkova, pour 1845, sera achevé sous peu, et qu'un autre est en préparation pour l'époque 1865. M. Argelander a insisté sur la nécessité d'une nouvelle réduction complète des observations de Bradley.

Voilà les premiers résultats obtenus par l'association libre des astronomes allemands. Nous avons déjà dit, en publiant un extrait des statuts de la Société, qu'elle veut être essentiellement *internationale*. La liste des membres fondateurs, que nous avons sous les yeux, contient des noms français, italiens, anglais, russes, etc., quoique la majorité soient des noms allemands.

Une chose à remarquer, c'est que la Société a rejeté le principe des prix et concours. « Les programmes de prix, a dit M. Fœrster, ne répondent plus à la situation économique actuelle de la science. Vu les travaux considérables et difficiles qu'il s'agit d'accomplir, il nous faut, au lieu de chances incertaines, un encouragement direct, une distribution et une organisation réfléchies. L'aiguillon de la concurrence sera inutile avec le zèle sérieux qui anime tout le monde et avec la sévérité et la simplicité du critérium applicable à ce genre de travaux. »

Digitized by Google

PHYSIQUE

Sur la dilatation et la double réfraction du cristal de roche échauffé, par M. Fizeau. — Un précédent travail, lu le 23 juin 1862, avait donné les résultats suivants : L'indice de réfraction du verre varie peu lorsqu'on élève la température, mais il subit cependant, pour certains verres, un accroissement sensible. Pour le cristal ordinaire, l'indice de réfraction augmente d'une manière très-marquée, et cette augmentation est plus grande encore avec le cristal pesant, plus riche en oxyde de plomb que le cristal ordinaire. Une substance minérale remarquable par la beauté et la limpidité de ses cristaux appartenant au système cubique, le spath fluor a présenté le phénomène inverse, c'est-à-dire un affaiblissement relativement considérable dans sa propriété réfringente sous l'influence de la chaleur. Enfin, avec les cristaux rhomboédriques de spath d'Islande, si célèbres par l'intensité de leur double réfraction et par la singularité de leur mode de dilatation, on a trouvé que l'élévation de la température donnait lieu à une augmentation rapide de l'indice de réfraction du rayon extraordinaire, accompagné d'une augmentation presque insensible pour le rayon ordinaire.

On a cherché, par les expériences qui font le sujet du présent mémoire, à étudier le cristal de roche au moyen de la même méthode d'observation. La substance à étudier doit être taillée de manière à présenter deux surfaces sensiblement planes et parallèles entre elles, l'épaisseur entre ces deux surfaces pouvant varier de 1 à 10 millimètres environ. Un faisceau de lumière simple, venant à tomber sur la lame perpendiculairement à ses faces, donne naissance à deux rayons réfléchis qui interfèrent entre eux en produisant des franges ou anneaux de la même nature que les anneaux des lames minces décrits par Newton; seulement, ici, en raison de la distance qui sépare les deux surfaces, les anneaux sont d'un ordre très-élevé, puisqu'ils peuvent être du 20 000^{e}, du 30 000^{e} et même du 50 000^{e} ordre, suivant l'épaisseur de la lame.

Or, ces franges étant produites et leur situation bien déterminée par rapport à des points de repère fixes imprimés sur la première surface, si l'on vient à échauffer ou à refroidir la lame, les franges se déplacent aussitôt, et l'on peut compter très-exactement le nombre de franges et de fractions de franges déplacées sous l'influence d'un changement de température déterminé. De ce nombre de franges déplacées, et du nombre de degrés dont la température a varié, on conclut aisément le changement que l'indice de réfraction de la sub-

Digitized by Google

stance a éprouvé; mais à la condition de connaître la longueur d'ondulation de la lumière employée, l'indice de réfraction de la substance, et enfin son coefficient de dilatation.

Dilatation du cristal de roche. — On sait que dans le phénomène des anneaux de Newton, les alternatives d'éclat et d'obscurité qui constituent le phénomène, avec la lumière simple, sont dues à de très-petites différences dans les distances qui séparent les deux surfaces réfléchissantes en leurs différents points. Ainsi, pour passer d'un anneau noir à l'anneau brillant le plus voisin, il suffit que la distance qui sépare les deux surfaces de verre ait varié d'une longueur égale à 1/4 de la longueur d'onde de la lumière. Il résulte de là que si, par un moyen quelconque, on fait varier par degrés insensibles l'écartement des deux surfaces, les anneaux se déplaceront à la surface du verre, et que par un même point tracé sur cette surface, on verra passer, ou un anneau entier, ou 1/2 anneau, ou 1/10^{e} d'anneau. Il est donc certain que l'observation de ces anneaux ou franges d'interférence donne le moyen d'apprécier des changements de longueur si faibles, qu'ils seraient insensibles au moyen de mesures ordinaires et qu'un rayon de lumière avec ses séries d'ondulations d'une ténuité extrême, mais parfaitement régulières, peut être considéré en quelque sorte comme un micromètre naturel de la plus grande perfection, particulièrement propre à déterminer des longueurs extrêmement petites qui échapperaient à tout autre moyen de mesure.

Pour appliquer le principe qui vient d'être indiqué à la mesure des dilatations des corps solides, on a fait construire une sorte de trépied en acier, formé d'un disque de ce métal d'environ 1/2 centimètre d'épaisseur sur 4 centimètres de diamètre, supporté par trois vis de même métal, de longueurs égales, d'un pas très-fin (1/4 de millimètre), et dont les tiges traversent le disque en trois points équidistants situés près de sa circonférence. Les extrémités supérieures de ces vis, terminées en pointes mousses, dépassent la face supérieure du disque d'un certain nombre de millimètres variable à volonté; enfin sur ces trois pointes on pose un disque de verre dont la face inférieure peut aisément être amenée à être parallèle à la face supérieure et bien polie du disque d'acier situé au-dessous d'elle. Les têtes des trois vis, placées près de leurs extrémités inférieures et au-dessous du disque, portent des divisions qui permettent de les faire mouvoir de quantités connues. La hauteur totale de ce petit appareil ne dépasse pas 5 centimètres; il peut aisément être placé au centre de l'étuve en cuivre, décrite dans le mémoire déjà cité, de manière à être chauffé à des températures stationnaires et bien connues.

Lorsqu'on veut mesurer la dilatation d'un corps, il faut en faire

Digitized by Google

tailler un fragment d'environ 5 ou 10 millimètres d'épaisseur, terminé par deux faces sensiblement planes et parallèles; le placer sur le disque d'acier, et par le mouvement des vis amener le plan de verre à être presque en contact avec la face supérieure du fragment, mais cependant séparé d'elle par un très-petit intervalle ($0^{mm},02$ environ), afin d'être bien assuré que le corps se dilate librement sans toucher le disque de verre. Les choses étant ainsi disposées, si l'on vient à faire tomber normalement sur le disque de verre un faisceau de rayons jaunes empruntés à la lampe à sel marin, on observera, par réflexion, de beaux anneaux ou franges dus à l'interférence de la lumière réfléchie par la face inférieure du disque avec la lumière réfléchie par la face supérieure du corps; ces surfaces étant presque toujours accidentellement un peu convexes, on a généralement des franges circulaires ou anneaux plus ou moins réguliers. Le disque de verre porte un certain nombre de petits points noirs, servant de repères, afin de déterminer la valeur du déplacement des franges. Je suppose ce petit appareil placé dans l'étuve et éclairé par la lumière jaune. La température étant bien stationnaire, l'observateur pourra relever la situation des franges par rapport à plusieurs point de repère, 10 par exemple, en estimant les dixièmes de franges pour chaque point de repère. Si l'on vient à chauffer l'étuve peu à peu, les franges se déplaceront par rapport aux repères, en s'éloignant par exemple du centre des anneaux, ce qui suppose une diminution dans la différence de marche des rayons interférents ou un rapprochement entre les deux surfaces. Alors l'observateur comptera avec soin le nombre de franges entières ainsi déplacées, et lorsque la température donnée par les thermomètres sera encore devenue parfaitement stationnaire, il relèvera de nouveau la situation des franges par rapport aux points de repère. Ceux-ci étant supposés au nombre de 10, fourniront 10 déterminations de la valeur du déplacement des franges correspondant au nombre de degrés compris entre les deux températures extrêmes.

Si l'acier ne se dilatait pas par la chaleur, on voit que tout l'effet observé serait dû à la dilatation de la substance, qui, en augmentant d'épaisseur, aurait diminué d'autant le petit intervalle dans lequel se produisent les franges. Mais il n'en est pas ainsi, et l'acier se dilatant, les trois vis qui supportent le plan de verre augmentent de longueur.

Le phénomène que l'on observe est donc dû en réalité à la différence des deux dilatations, celle de la substance et celle de l'acier.

On voit donc que la dilatation de l'acier joue un rôle important dans ces déterminations, et que la valeur numérique doit en être connue avec toute la précision possible.

Digitized by Google

Dilatation de l'acier dont l'appareil est formé. — Le petit trépied précédemment décrit, avec son disque poli et ses trois vis portant un plan de verre supérieur, se prête aisément à la production d'un système d'anneaux ou franges d'interférence entre le plan de verre et la face supérieure du disque d'acier. L'expérience a montré que la distance entre ces deux plans réfléchissants peut être portée à $8^{mm},1144$, en donnant lieu à de belles franges jaunes bien distinctes, et dont les déplacements, sous l'influence de la chaleur, sont faciles à observer. Dans cette circonstance, lorsqu'on vient à chauffer l'appareil, les trois vis d'acier se dilatent, soulèvent le plan du verre et l'éloignent du plan d'acier en augmentant la différence de marche des rayons interférents. Après avoir étudié la dilatation de l'acier qui forme l'appareil, et fixé pour divers intervalles de température les valeurs de son coefficient de dilatation, on peut procéder avec sûreté à la détermination du mode de dilatation de différentes substances, et particulièrement de corps cristallisés, dont l'étude, sous ce rapport, paraît offrir un intérêt spécial.

Je citerai, entre autres, le sel gemme, dont la dilatation égale en tous sens est près de 3 fois plus grande que celle de l'acier; l'alun, qui se dilate un peu moins que l'acier; la blende, dont la dilatation n'est guère que 1/2 de celle de l'acier et 1/4 de celle du spath fluor; la dolomie, qui, suivant l'axe des cristaux, se dilate 2 fois plus et normalement à l'axe 2,5 fois moins que l'acier : la dolomie se dilate donc encore par la chaleur dans la direction normale à l'axe, tandis que le spath d'Islande subit, comme on le sait, une contraction dans cette même direction. Mais je ne puis que mentionner actuellement ces premiers résultats, qui semblent révéler certains rapports remarquables entre les dilatations de plusieurs corps cristallisés, et pour ne pas m'écarter du sujet principal de ce travail, je rapporterai seulement les déterminations relatives au cristal de roche.

Expériences relatives à la dilatation du cristal de roche. — La dilatation des cristaux appartenant au système rhomboédrique, comme le spath d'Islande, présente deux valeurs particulières d'où l'on peut déduire toutes les autres, l'une dans la direction de l'axe principal, l'autre dans toutes les directions perpendiculaires que l'on peut considérer autour de cet axe.

Il y a donc pour le cristal de roche, qui appartient au même système cristallin, deux coefficients de dilatation différents à déterminer : le premier, pour la direction de l'axe principal, direction qui est la même que celle de l'axe optique; le second, pour une direction perpendiculaire à cet axe.

La première dilatation, suivant l'axe, sera donnée par le change-

Digitized by Google

ment d'épaisseur d'une lame taillée dans un cristal de manière que ses faces terminales soient perpendiculaires à l'axe. La seconde dilatation, normalement à l'axe, s'obtiendra au moyen d'une lame dont les faces auront été taillées parallèlement à l'axe.

Deux tableaux renferment les résultats des expériences qui ont été faites pour déterminer ces deux coefficients de dilatation dans le cristal de roche.

On a déduit de ces valeurs, par le même mode de calcul, que pour l'acier les deux tables finales donnent pour différents points de l'échelle thermométrique les valeurs successivement croissantes des deux coefficients de dilatation, l'un pour la direction parallèle, l'autre pour la direction perpendiculaire à l'axe du cristal. Ces valeurs sont indépendantes du sens du pouvoir rotatoire. On peut y remarquer que le cristal de roche se dilate à peu près 2 fois plus, normalement, que parallèlement à l'axe, le rapport entre les deux dilatations se rapprochant de plus en plus de 1/2 à mesure que le degré moyen s'abaisse.

D'autres substances appartenant au même système cristallin, le spath d'Islande et la dolomie, par exemple, présentent des phénomènes différents de ceux du cristal de roche, mais qui paraissent soumis aussi à certaines relations remarquables : dans la dolomie, la dilatation la plus grande a lieu parallèlement à l'axe, et elle est sensiblement 5 fois plus grande que celle qui a lieu normalement à l'axe; dans le spath d'Islande, qui se dilate plus encore parallèlement à l'axe, et qui se contracte normalement à l'axe, le rapport entre la dilatation et la contraction est encore 5, et de plus, les nombres qui mesurent ces effets, considérés dans l'une et dans l'autre de ces substances, sont sensiblement entre eux comme 3 à 4.

Expériences relatives aux changements éprouvés par les deux indices de réfraction du cristal de roche. — Les différences de marche révélées par ces déplacements sont dues à deux causes bien distinctes : 1° à la dilatation de la lame dans la direction normale à ses faces, d'où résulte un changement dans son épaisseur; 2° à une certaine modification dans la constitution même du milieu où se meut le rayon, d'où résulte un changement dans l'indice de réfraction, et, par conséquent, dans la vitesse de la lumière. Ce dernier phénomène se trouve donc ainsi numériquement déterminé, lorsque la dilatation a été mesurée, comme dans le cas présent, par des observations spéciales.

Plusieurs autres propriétés physiques des cristaux qui ont servi à ces expériences ont été étudiées avec soin.

M. Damour, membre correspondant de l'Académie, a bien voulu se charger de la mesure des densités.

Digitized by Google

Les indices de réfraction, le pouvoir rotatoire et sa variation par la chaleur, ont été aussi l'objet de mesures spéciales.

Les cristaux ont été habilement taillés par M. Soleil.

Deux tableaux présentent les résultats numériques de ces déterminations. D'après les nombres du dernier tableau, on voit que les deux indices s'affaiblissent à la fois dans le cristal de roche échauffé, mais que c'est l'indice extraordinaire qui diminue le plus rapidement; or, dans ce cristal, qui est positif, l'indice extraordinaire étant représenté par un nombre plus grand que l'indice ordinaire, il en résulte que les valeurs des deux indices se rapprochent l'une de l'autre en s'affaiblissant, et, par conséquent, que l'intensité de la double réfraction diminue peu à peu dans le cristal de roche à mesure que la température s'élève.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Ventilateur à réaction de M. Perrigault. — Nous avons donné dans *les Mondes*, tom. I^er^, p. 180, la description du ventilateur à réaction de notre ami M. Perrigault; nous n'avons pas à y revenir. Mais on nous demande la figure des diverses formes qu'a déjà prises cet appareil, et nous répondrons bien volontiers au désir de nos lecteurs, après avoir rappelé en deux mots les avantages que l'on réalise.

En faisant servir la réaction à imprimer à l'air le mouvement que, dans les anciens ventilateurs, il reçoit d'une impulsion directe, on a donc pu réaliser les avantages suivants :

L'air entre dans le tambour sans vitesse initiale.

L'air sort du tambour et entre dans l'enveloppe presque sans vitesse et sans perte de force vive.

La pression est accrue par le recul des orifices.

Il existe une tuyère d'effet maximum utile.

Le bruit est supprimé.

Le rendement augmente dans une proportion considérable.

Le maximum de rendement théorique du ventilateur à enveloppe étant de 50 pour 100, les plus petits ventilateurs à réaction rendent de 40 à 42 pour 100, et cela à toutes les vitesses, depuis 10 mètres jusqu'à 107 mètres par seconde. Avec cette dernière vitesse la pression atteint le chiffre énorme de 675 millimètres d'eau.

La forme et les dimensions du ventilateur varient avec le nombre

Digitized by Google

de feux qu'il s'agit d'alimenter et les exigences particulières de leur alimentation.

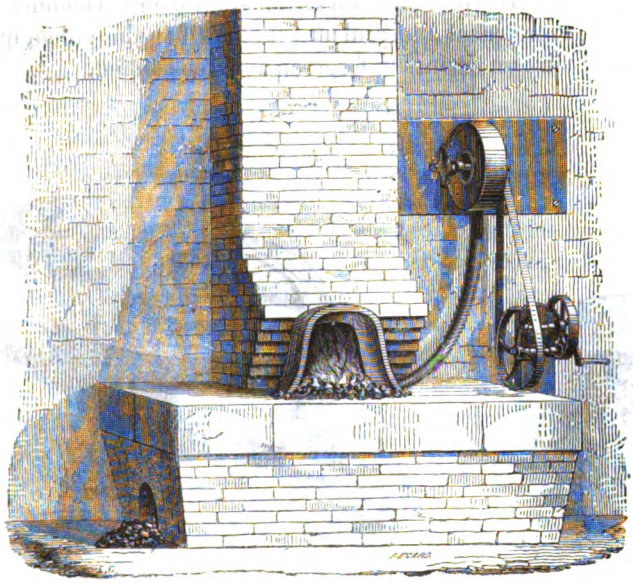


Fig. 1.

La figure n° 1 représente le ventilateur n° 1 alimentant un feu de forge par une tuyère de 35^{mm} de diamètre. Marchant avec la vitesse

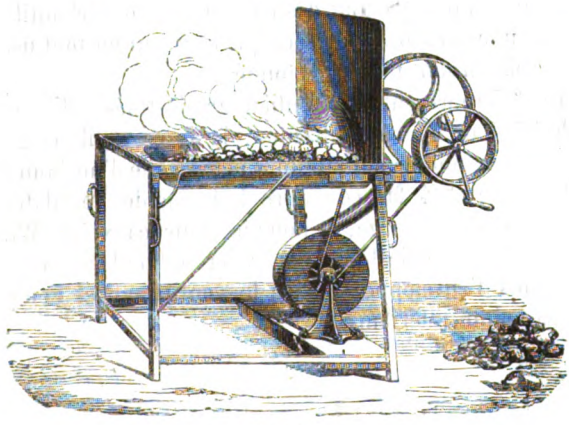


Fig. 2.

de 2100 tours par minute, il débite 1 599 litres d'air, qui s'échappe de la tuyère avec l'énorme vitesse de 1824^{m}. Cependant il ne con-

Digitized by Google

somme, pour produire ce travail, que 4 kilogrammètres de force par seconde, c'est-à-dire la moitié à peine de la force d'un homme travaillant dix heures par jour. Un enfant suffit pour le conduire toute la journée, entretenant à lui seul un feu plus vif et plus ardent que ne le pourrait faire un vigoureux forgeron avec son soufflet.

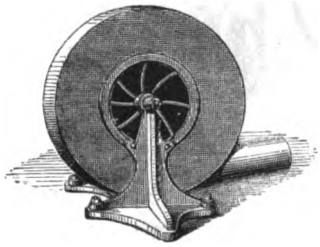


Fig. 3.

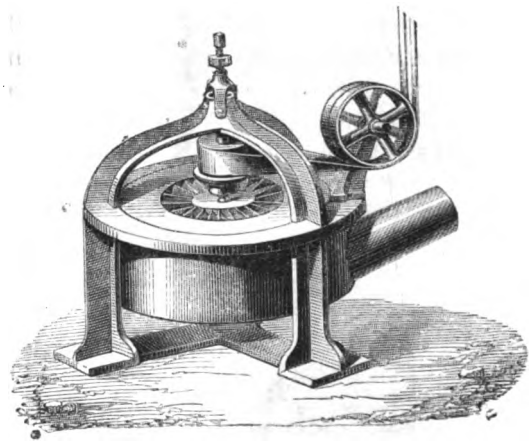


Fig. 4.

On le fixe indifféremment ou contre la cheminée, comme dans la figure 1, ou sur le sol, ou bien aux solives du plancher supérieur.

La figure 2 représente le ventilateur placé sous une forge portative, qui permet de chauffer partout des fers du plus fort échantillon, avec une facilité et une promptitude telles que ceux qui en font usage pour la première fois en sont toujours étonnés.

La figure n° 3 représente des ventilateurs destinés à alimenter deux tuyères de 33^{mm} de diamètre chacune; la force qu'ils exigent pour entretenir un magnifique feu atteint à peine celle d'un homme.

Enfin la figure n° 4 fait connaître la forme des ventilateurs pour 4, 6, 8, 12, 36 feux de forge, et pour les fourneaux à la Wilkinson. Grâce à la position verticale de l'arbre et à l'œillard unique, l'air comprimé dans l'enveloppe soulève le ventilateur et l'empêche de peser sur sa pointe inférieure.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE

De la digitaline, de sa nature et de ses effets—La digitaline a été découverte en 1841, par MM. Homolle et Quevenne. Les chimistes

Digitized by Google

qui s'étaient antérieurement occupés de la digitale pourprée, Planavia, Leroyer de Genève, Dulong d'Assafort, Henry de Phalsbourg, Tromsdorff d'Erfurt, etc., avaient, par des procédés divers, obtenu de cette plante un produit sous forme d'extrait jaune rougeâtre, contenant le principe amer dans un plus ou moins grand état de concentration, mais ne méritant à aucun titre le nom de principe immédiat.

La Société de pharmacie de Paris ayant, en 1842, remis pour la quatrième fois au concours la recherche du principe actif de la digitale pourprée, pour sujet de prix, le mémoire du docteur Homolle fut, sur le rapport de M. le professeur Chatin, couronné en 1844.

Une série de mémoires présentés ensuite à l'Académie de médecine, par MM. Homolle et Quevenne, reçurent la sanction de ce corps savant sur deux rapports de MM. les professeurs Bouillaud et Soubeiran, et furent ensuite (1854) publiés en un volume in-8° dans les Archives de physiologie et de thérapeutique de M. le professeur Bouchardat. Enfin, la digitaline obtint la médaille d'argent à l'exposition universelle de Paris en 1855, et a reçu la médaille à celle de Londres en 1863.

Le procédé d'extraction de la digitaline est basé sur les données suivantes :

1° Traiter à froid par l'eau la plante sèche et pulvérisée ;

2° Séparer successivement des liqueurs obtenues : 1° les matières extractives et colorantes par l'acétate de plomb ; 2° les sels de chaux et de magnésie par le carbonate de soude et le phosphate de soude et d'ammoniaque ;

3° Précipiter la digitaline par le tannin et mêler le tannate humide avec 1/10 de son poids de litharge pulvérisée.

Le mélange, séché, abandonne à l'alcool le principe amer qu'il ne s'agit plus que de purifier pour l'usage médical.

Mais la digitaline ainsi obtenue soulevait encore les objections des chimistes, qui se refusaient à y reconnaître un principe immédiat à proportions définies et constamment identiques.

Les dernières recherches du docteur Homolle lui ont permis d'obtenir une digitaline dont la pureté doit faire tomber ces objections.

Le chloroforme, qu'il avait signalé comme offrant un moyen de contrôler le degré de pureté des diverses digitalines versées dans le commerce, en raison de la solubilité de ce principe actif, permet en effet de l'isoler des dernières traces des corps auxquels il est intimement uni.

La digitaline obtenue par solution dans le chloroforme présente des propriétés parfaitement nettes et caractéristiques, quelle que soit

Digitized by Google

la digitaline commerciale qui l'ait fournie, la proportion seule en constituant la différence.

Jaune pâle, pulvérulente ou en écailles transparentes, friable, si elle a séché en couches minces, elle présente une odeur aromatique spéciale, une amertume intense, déterminant une sorte d'engourdissement de la langue sur laquelle on en a déposé la parcelle la plus minime.

Neutre au papier de tournesol, soluble dans l'alcool et dans le chloroforme en toute proportion, dans 20 fois son poids d'éther à 0,72 de densité, et dans 2000 parties d'eau froide, elle n'est pas précipitée de sa solution par les sels de plomb ; elle forme avec le tannin un composé moins soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther, le chloroforme et l'eau. Enfin elle prend au contact de l'acide chlorhydrique une coloration vert émeraude en même temps qu'elle perd son amertume [1].

Fusible à + 100°, elle a fourni à l'analyse élémentaire la composition suivante :

Carbone. . .	0,062850	
Hydrogène. .	0,007625	0,100000
Oxygène. . .	0,029525	

Elle offre donc un ensemble de caractères assez précis pour autoriser son admission parmi les principes immédiats organiques.

La digitaline pure est devenue beaucoup moins altérable que dans l'état de combinaison compliquée où elle existait dans la plante. Aussi une solution aqueuse très-étendue peut-elle rester plusieurs semaines sans altération appréciable.

Cette fixité permet également de la retrouver lorsqu'elle est mélangée au sucre, à des substances alimentaires variées et même aux matières provenant de vomissement.

Le chloroforme est encore le menstrue qui opère cette séparation.

Voici le procédé qu'on devra suivre pour la retirer d'une masse alimentaire :

Séparer par filtration la partie liquide que l'on traitera directement par le chloroforme. La partie solide, séchée, est traitée par l'alcool à

[1] Examinée au microscope, une goutte de solution alcoolique de digitaline, étendue sur une lame de verre, présente les caractères suivants : La digitaline se sépare sous forme de globules arrondis de volume variable, rappelant assez exactement l'apparence des globules du lait; puis, peu à peu, ces globules, au fur et à mesure de l'évaporation de l'alcool, se rétractent et finissent par former un pointillé animé de mouvement jusqu'à ce que les fines granulations se soient réunies en un agglomérat qui affecte la forme mamelonnée et qui, dans quelques circonstances, offre l'aspect d'aiguilles convergentes.

Digitized by Google

90° centésimaux ; les liqueurs agitées, avec l'hydrate de plomb récemment préparé, sont filtrées, décolorées au besoin par le charbon animal lavé, puis évaporées à l'étuve jusqu'à consistance demi-sirupeuse. Ce résidu agité dans une éprouvette avec partie égale de chloroforme, lui abandonnera la digitaline, qui se déposera dans une capsule ou sur une soucoupe par l'évaporation du chloroforme.

La propriété la plus remarquable de la digitaline étudiée au point de vue physiologique, est son action sur le cœur. A dose médicale (de 2 à 4 milligrammes par 24 heures), la digitaline diminue la fréquence du pouls en même temps qu'elle en augmente la force d'impulsion; cette diminution du nombre des pulsations qui, chez l'homme bien portant, ne dépasse pas 8 à 12 pulsations par minute, peut devenir considérable dans les cas d'affection du cœur, des palpitations nerveuses ou de trouble profond de la circulation.

En même temps s'observent des phénomènes moins constants ; de la diurèse ou tout au moins une modification de la sécrétion urinaire, une élévation légère de la température animale, de l'excitation cérébrale ou nerveuse, de l'irritation gastrique, etc., etc.

A dose toxique (au-dessus de six milligrammes), l'intolérance se manifeste par des nausées, des tiraillements d'estomac et des vomissements. Le pouls devient irrégulier, inégal, intermittent; les battements du cœur, tumultueux. La température animale s'abaisse en même temps que survient une faiblesse musculaire extrême. Enfin, si la dose a été assez élevée pour déterminer un véritable empoisonnement, ainsi que cela a été observé dans quatre cas recueillis par l'*Union médicale*, aux phénomènes précédents se joignent la céphalalgie avec vertiges, l'insomnie, l'accablement moral et physique, un collapsus tel que tout mouvement devient impossible, des troubles de la vue, une lenteur excessive avec petitesse de pouls, anxiété précordiale, pâleur livide, sueurs visqueuses et froides, lipothymie.

La mort aurait lieu par syncope ou par arrêt des mouvements du cœur, ainsi qu'on peut le constater chez les animaux et surtout chez la grenouille, l'indépendance des divers systèmes organiques et leur vitalité distincte chez cette classe d'animaux permettant de constater la mort du cœur avant que les autres appareils aient été anéantis.

En résumé:

1° La digitaline, d'après les recherches du docteur Homolle, peut être regardée aujourd'hui comme un principe immédiat offrant des caractères précis, une composition constante;

2° Il est possible, au moyen du chloroforme, de l'isoler de mélanges plus ou moins complexes ;

Digitized by Google

3° On doit la considérer physiologiquement comme un modificateur de la circulation cardiaque ;

4° A haute dose, elle agit comme poison du cœur.

ÉLECTRICITÉ

Note sur les diverses théories de l'influence électrique (induction statique de M. Faraday). — « J'ai trouvé dans le programme de la Société Batave de philosophie expérimentale de Rotterdam une question ainsi conçue : « N° 23, *question* 138. M. Gaugain croit pouvoir « déduire, avec beaucoup de vraisemblance, de ses dernières expé- « riences, que l'électricité conduite se propage par la matière; qu'au « contraire, l'électricité excitée par influence se propage par l'éther. « Déjà, avant M. Gaugain, un autre physicien était également arrivé « à ce résultat. On désirerait voir cette conjecture portée à l'évidence « par des expériences ultérieures. » Je suis flatté de l'attention bienveillante que la Société Batave a bien voulu accorder à mes travaux, et je crois utile d'exposer, en quelques lignes, les raisons qui m'ont conduit à admettre que l'influence se transmet par l'intermédiaire de l'éther et non de la matière pondérable. J'ai exprimé cette opinion dans une note présentée à l'Académie des sciences le 20 *avril* 1863, mais le défaut d'espace ne m'a pas permis de la motiver.

« On sait que deux théories de l'influence, très-différentes, ont été mises en avant, l'une par Coulomb et Poisson, l'autre par M. Faraday. Suivant la première de ces théories, l'influence est une action qui s'exerce à distance et en ligne droite, sans emprunter le concours du milieu traversé; suivant les vues de M. Faraday, au contraire, l'influence se transmet exclusivement par l'intermédiaire du milieu, dont les molécules subissent une polarisation particulière; je crois avec M. Faraday et la plupart des savants étrangers, que les faits récemment découverts sont incompatibles avec la théorie de Poisson et de Coulomb, et que pour les expliquer il est indispensable d'attribuer un rôle au milieu traversé.

« Je fonde principalement cette opinion sur le fait de l'induction en lignes courbes, découvert par M. Faraday et sur la corrélation si remarquable qui existe, d'après mes propres expériences, entre les phénomènes statiques et les phénomènes dynamiques. Je suis arrivé, en effet, à cette conclusion générale, que la distribution de l'électricité, dans un condensateur de forme quelconque, est exprimée par les mêmes formules qui serviraient à déterminer l'intensité des cou-

Digitized by Google

rants transmis, si le diélectrique était remplacé par un milieu conducteur (*Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LIV, p. 226 et suiv.). Or, on ne peut pas douter que les courants transmis à travers un milieu conducteur ne se propagent de molécule à molécule, suivant toutes sortes de directions courbes ou rectilignes, d'après les lois déduites par M. Kirchhoff de l'hypothèse fondamentale d'Ohm. Il est donc, sinon certain, du moins extrêmement probable, que l'influence se propage de la même manière.

« J'aurais bien vivement désiré comparer les résultats de mes expériences aux résultats que fournit la théorie de Poisson. Mais j'ai vainement fait appel aux géomètres pour obtenir les formules relatives aux cas divers que j'ai traités. Il paraît que la théorie de Poisson comporte dans ses applications de telles difficultés de calcul qu'il est à peu près impossible d'en rien tirer au delà de ce que son savant auteur en a tiré lui-même. Il est donc assez difficile d'en démontrer rigoureusement l'exactitude ou l'insuffisance. Toutefois on peut dire ceci : Ou la théorie de Poisson donne les mêmes résultats que la théorie d'Ohm (interprétée et appliquée comme je l'ai indiqué), ou elle donne des résultats différents. Si elle donne des résultats différents, ce qui me paraît probable, elle est fausse puisque les résultats déduits de la théorie d'Ohm sont vérifiés par l'expérience. Si, au contraire, l'hypothèse de Poisson et l'hypothèse de la transmission moléculaire conduisent *toujours* aux mêmes résultats, c'est qu'au fond ces deux hypothèses, si diverses en apparence, se rattachent l'une à l'autre par quelque lien inconnu, et ne sont, en réalité, que deux énoncés différents d'un même principe. Chacun, dans ce cas, aurait le droit de considérer, à son gré, l'un ou l'autre de ces énoncés, comme l'expression vraie de la nature intime du phénomène, et, pour mon compte je donnerais encore la préférence à l'hypothèse de la transmission moléculaire.

« Maintenant, quelle est la nature du milieu par l'intermédiaire duquel la transmission s'effectue? Lorsque le corps influençant et le corps influencé ne sont séparés que par un gaz, l'influence se transmet-elle par l'intermédiaire des molécules de ce gaz ou par l'intermédiaire d'un fluide impondérable tel que l'éther? M. Faraday, comme on le sait, a admis la première de ces deux opinions; j'incline vers la seconde et je me fonde sur les expériences de M. Faraday lui-même. L'illustre physicien a trouvé, en effet, que la capacité inductive des gaz est indépendante de leur nature, de leur état hygrométrique, de leur température et de leur pression, et il a constaté, notamment dans une expérience, que la pression pouvait être réduite dans le rapport de 15 à 1 sans que la capacité inductive subît la plus légère

Digitized by Google

modification. Or, il me paraît certain que, si l'influence se transmettait exclusivement par l'intermédiaire des molécules gazeuses, on ne pourrait pas supprimer les 14/15 de ces molécules sans affaiblir la transmission d'une manière appréciable.

« J'ai fait connaître, dans la note citée plus haut (5 *avril* 1863), les résultats de diverses expériences faites sur des gâteaux de fleur de soufre. On peut former des gâteaux analogues avec toutes les substances pulvérulentes ou floconneuses, et déterminer la capacité inductive qui appartient à un état donné de la substance. Or, j'ai opéré ainsi sur des copeaux d'acide stéarique obtenus en raclant avec un couteau un bloc de cette matière. Ces copeaux étant très-légers et très-compressibles, on peut en faire entrer, à volonté, des quantités plus ou moins grandes, dans un gâteau de dimensions déterminées, et j'ai trouvé, comme il était aisé de le prévoir, que la capacité inductive du gâteau croissait avec sa densité. Il me paraît hors de doute que si l'air jouait un rôle dans la transmission de l'influence, sa capacité inductive croîtrait également avec sa densité.

« Je me propose d'exposer avec détails les résultats de mes recherches sur la capacité inductive, dans un mémoire que publieront prochainement les *Annales de Chimie et de Physique;* mais, en raison de l'appel adressé aux physiciens par la Société Batave, il m'a paru convenable d'indiquer dès ce moment le point où je suis parvenu.

« Dans les expériences de M. Faraday, la pression du gaz employé comme diélectrique n'a jamais été au-dessous de 1,9 pouce anglais de mercure, et le procédé d'expérimentation n'eût guère permis d'opérer à une pression beaucoup plus faible. Mais, en modifiant ce procédé, il serait possible et même facile, je crois, de constater la transmission de l'influence, même dans le vide le plus parfait qu'il soit en notre pouvoir de réaliser. Je n'ai pas eu à ma disposition les moyens matériels nécessaires pour exécuter une expérience décivise, mais j'ai pu cependant, grâce à l'obligeant concours de mon savant ami, M. Gavarret, opérer sur de l'air beaucoup plus raréfié que ne l'avait fait M. Faraday, et voici de quelle manière j'ai procédé.

« J'ai pris un très-gros cylindre de gomme laque, et j'ai électrisé l'une de ses bases en la frottant avec un morceau de flanelle; j'ai suspendu ce cylindre au sommet d'une cloche servant de récipient à une machine pneumatique, et au-dessous de la base électrisée j'ai placé un petit électroscope à feuilles d'or surmonté d'un disque métallique, à peu près de même diamètre que le cylindre de gomme laque; la distance de ce disque à la face électrisée était environ de 10 millimètres. Sous l'influence du cylindre de gomme laque, l'électroscope s'est électrisé, les feuilles d'or se sont écartées, et j'ai con-

Digitized by Google

staté l'amplitude de l'angle d'écartement. Les choses étant en cet état, l'on a fait le vide aussi complétement que la machine employée permettait de le faire ; la pression a été réduite ainsi à 4 millimètres, et j'ai trouvé qu'après cette opération la divergence des feuilles d'or n'avait pas subi de variation appréciable. L'on a ramené l'air de la cloche à la pression ordinaire, la divergence des feuilles d'or est encore restée sensiblement la même. L'influence se transmet donc dans l'air raréfié à la pression de 4 millimètres, exactement de la même manière que dans l'air pris à la pression ordinaire. Cette observation confirme pleinement, comme on le voit, la conclusion que j'avais déjà tirée des expériences de M. Faraday. Il est à désirer, sans doute, que cette conclusion soit vérifiée par des expériences exécutées dans un vide plus parfait; mais, suivant toute apparence, le résultat sera toujours le même. » J. M. Gaugain.

RECHERCHES DE PHYSIQUE FAITES EN ALLEMAGNE

ANALYSES PAR M. FORTHOMME

Sur les axes optiques de la surface générale de l'onde de Cauchy et Neumann, par L. Pochhammer. — La surface de l'onde de Fresnel n'est qu'un cas particulier, le seul que l'expérience ait jusqu'à présent constaté, de la solution générale du problème donné par Cauchy et Neumann de Kœnigsberg. La surface de Cauchy renferme trois coefficients de plus que celle de Neumann ; mais quand on fait disparaître ces coefficients, les résultats sont identiques. On appelle axe optique la direction perpendiculaire à un plan tangent commun aux deux enveloppes de la surface de l'onde. Dans la surface de Fresnel il y a quatre pareils plans, mais ils sont deux à deux parallèles, il n'y a que deux axes. Imaginons que du centre de la surface on abaisse des perpendiculaires sur tous les plans tangents à la surface de l'onde; comme les deux enveloppes de celle-ci sont fermées, il y aura en général à chaque plan tangent à une enveloppe un plan parallèle tangent à la seconde, et les normales à ces plans auront la même direction. Mais si les deux plans se confondent, si les deux enveloppes ont un plan tangent commun, il n'y aura qu'une normale, ou mieux deux normales d'égale longueur, dont la direction sera celle d'un axe optique. Si on prend l'équation polaire du lieu des pieds des normales aux plans tangents, les rayons vecteurs seront donnés en fonction des angles qu'ils font avec des axes connus. On aura dès lors les axes

Digitized by Google

optiques en cherchant les directions pour lesquelles le rayon vecteur n'a qu'une seule valeur.

En partant de là, M. Pochhammer trouve que les équations donnant les axes optiques ont 20 solutions, correspondant à 12 axes optiques situés dans les trois plans principaux et 8 dans les huit angles solides formés par ces plans. Mais parmi ces axes, suivant la valeur des coefficients, quelques-uns peuvent être imaginaires, et le maximum des axes réels est de 18. L'auteur discute la question d'une manière générale : suivant les valeurs relatives des coefficients, les développements de Cauchy auraient une généralité superflue, ou les équations de Neumann ne seraient pas assez générales. L'expérience pourrait peut-être aider à trancher la question : dans le cas où les calculs de Neumann ne seraient pas suffisants, on ne devrait pas avoir de sections principales circulaires dans la surface de l'onde des cristaux à deux axes, et les mesures plus exactes devraient montrer que les courbes prises jusqu'à présent pour des cercles sont de véritables ellipses. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, 239.)

Sur la force coercitive de différentes sortes d'acier, par Waltenhofen. — L'auteur s'est proposé d'abord de trouver pour l'acier une loi analogue à celle de Lenz et Jacobi pour le fer doux et une formule semblable à celle de Müller. Comme dans l'acier il y a un magnétisme rémanent, il a pris des barreaux n'ayant jamais été aimantés, il les a placés dans une spirale magnétisante dans laquelle on augmentait graduellement l'intensité du courant, sans jamais interrompre le circuit avant la fin de l'expérience avec un même barreau.

L'intensité du courant était mesurée avec une boussole de Gaugain; la spirale magnétisante avait 91 millimètres de longueur et 6 couches de fil de cuivre recouvert de soie : pour compenser son action sur la boussole, il y avait une seconde spirale identique convenablement placée. Les barreaux avaient tous 103 millimètres de longueur; les unités étaient choisies les mêmes que celles de M. Weber. L'auteur appelle point de saturation ou saturation hypothétique d'un barreau d'acier le moment magnétique maximum, d'après la loi de Müller, qui correspondrait dans la même spirale magnétisante à un barreau de fer doux de même longueur, de même poids que le barreau d'acier : il a fallu déterminer ce maximum pour le cas particulier de l'expérience. On a trouvé que pour le poids de 1 gramme c'était 1,6786. Donc, pour le poids g, ce sera $1{,}6786 \times g = m$, c'est le point de saturation du barreau, et alors le quotient $\frac{y}{m} = g$ du moment magnétique y du barreau d'acier par m, est ce qui mesure le degré de saturation obtenu réellement : bien entendu qu'il n'y a dans tout cela aucune hypothèse.

Digitized by Google

Voici le résultat auquel ont conduit près de 100 expériences, avec des barreaux d'acier cylindriques, aimantés pour la première fois, comme on vient de le dire, et dont le diamètre ne dépasse pas le vingtième de la longueur ;

1° Les moments temporaires sont proportionnels aux puissances $\frac{4}{3}$ de l'intensité magnétique x du courant : on peut poser la formule empirique $y = kx^{\frac{4}{3}}$, k étant une constante pour chaque barreau ;

2° Pour un même courant, les moments des différents barreaux sont proportionnels aux puissances $\frac{3}{4}$ de leur poids : $k = Cg^{\frac{3}{4}}$.

En sorte que la formule empirique $y = C \cdot g^{\frac{3}{4}} x^{\frac{4}{3}}$ se vérifie tant qu'on ne dépasse pas le quart de la saturation.

Les expériences ont été faites avec 15 barreaux différents.

Si l'on dépasse le quart de la saturation, les résultats peuvent se représenter par une courbe de la forme suivante : partant du centre des coordonnées, la courbe s'élève d'abord en tournant sa convexité du côté des abscisses, ou intensités du courant, jusqu'au point où l'ordonnée est égale au quart de la saturation; là elle présente un point d'inflexion, tourne sa concavité vers l'axe des x et converge vers une asymptote parallèle aux abscisses. En outre, des expériences semblent indiquer que le magnétisme du barreau d'acier tend vers un maximum, mais moindre que celui d'un barreau en fer doux de mêmes dimensions.

Les barreaux prismatiques, dans les mêmes conditions, ont un moment magnétique moindre que les barreaux cylindriques; pour eux, le rapport k est plus petit ; mais la différence est d'autant moindre qu'à égalité de longueur le poids est plus grand et l'intensité du courant plus considérable.

Viedemann a montré, par de nombreuses expériences, que l'aimantation modifie d'une façon permanente la force coercitive. Si on replace dans la spirale un barreau dont on a fait disparaître l'aimantation antérieure, le quotient k est d'autant plus altéré que l'aimantation primitive était plus intense, et l'altération est différente suivant que la nouvelle aimantation tend à reproduire la même polarité ou une polarité contraire.

La seconde loi expérimentale, que le rapport de k à la puissance $\frac{3}{4}$ du poids g est constant, est vérifiée pour 11 barreaux dont les poids ont varié dans les rapports de 2 à 10 : il n'y avait de différence que dans les unités décimales du quatrième ordre. On pourrait donc regarder ce rapport $\frac{k}{g^{\frac{3}{4}}} = C$, comme une mesure en

Digitized by Google

quelque sorte du plus ou moins de facilité avec lequel le barreau s'aimanterait, et l'inverse $\frac{1}{C}$ comme une mesure de la force coercitive, de la dureté.

Les résultats de ce long travail, à côté de l'intérêt qu'ils présentent au point de vue de la théorie, peuvent avoir une application pour la comparaison des différentes sortes d'aciers sous le rapport des propriétés physiques. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, p. 436).

Étude des spectres des combinaisons et des corps simples, par A. Mitscherlich. — Les combinaisons binaires métalliques volatiles, mais non décomposées à la température à laquelle elles deviennent lumineuses, donnent des spectres différents de celui du métal et particuliers à chaque composé. L'auteur cite de nombreuses expériences faites en employant sept ou huit moyens différents de rendre le produit assez lumineux pour l'observer au spectroscope. En comparant les spectres des composés haloïdes du calcium, du strontium, du baryum, à l'exception du fluorure, on remarque que les lignes caractéristiques d'un seul et même métal se reproduisent dans le spectre, mais à des distances différentes, suivant le corps halogène. Il semblerait que pour les composés haloïdes du baryum, excepté le fluorure, les distances des lignes correspondantes, dans les spectres, seraient proportionnelles aux poids atomiques, tandis que pour le calcium et le strontium le rapport serait inverse. Mais ces relations sont regardées par l'auteur lui-même comme n'ayant encore rien de bien décisif. Ce très-long mémoire n'offre que des faits de détail qu'il serait difficile de résumer. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, p. 459).

Expériences sur quelques phénomènes électriques, par H. Fenriel. — Dans ce travail, l'auteur rapporte de nombreuses expériences qu'il a faites pour découvrir l'effet électrique produit par le mouvement des fils métalliques dans les liquides, mouvement d'où résultent des courants plus ou moins forts, suivant la nature du métal et celle du liquide. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, p. 489).

Sur la possibilité de pouvoir, jusqu'à un certain degré d'exactitude, établir une proportionnalité respective entre les différents appareils servant aux analyses spectrales, par Gottschalck. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, p. 64).

Structure microscopique des scories et relation entre cette structure et la formation des roches cristallines, par Vogelsang. (*Ann. Pog.*, t. CXXI, p. 101).

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Revue orale du progrès des sciences. — Nous sommes de plus en plus encouragé par les sympathies que rencontre notre si utile création de la Revue orale des progrès accomplis. La salle de la Société d'encouragement était littéralement pleine jeudi dernier, et parce qu'elle était éclairée à la lumière électrique, personne dans cet immense auditoire n'a été incommodé par la chaleur. La veille, il y avait séance de la Société d'encouragement, l'assemblée ne se composait guère que de 26 assistants, presque tous membres du conseil, et ils étouffaient, au point d'avoir presque à redouter l'asphyxie; c'est que tous les becs de gaz nouvellement installés dans cette salle étaient allumés et rendaient brûlante l'atmosphère ambiante. Le lendemain, 26 personnes étaient remplacées par 400, les becs de gaz avaient fait place à un seul foyer de lumière électrique, et cette vaste atmosphère ne s'échauffait plus sensiblement. Ce contraste a vivement frappé tous les assistants, qui ne peuvent pas plus comprendre que nous comment la lumière électrique n'a pas déjà remplacé le gaz dans les théâtres et les amphithéâtres des cours publics, dans les amphithéâtres surtout du Conservatoire des Arts et Métiers. Nous énumérerons rapidement dans notre prochaine livraison, les petits objets plus intéressants de la soirée dont il n'a pas encore été question dans *les Mondes*. Aujourd'hui il est trop tard et il fait trop chaud.

Restauration d'un cadavre, par M. le docteur Richardson. — Dans une maison de Londres, une femme fut trouvée assassinée peu de temps après que trois personnes l'y avaient vue entrer avec un homme. Ce dernier avait disparu et n'avait même laissé aucune trace. Quelques semaines après, on repêcha dans la Tamise le cadavre d'un homme qu'on crut être l'assassin de cette femme. A l'examen ordonné par la justice, le cadavre se trouvait déjà dans un état de putréfaction tellement avancée qu'il était tout à fait méconnaissable. Cependant, après que le docteur Richardson eut exprimé à quelques médecins qui avaient été présents à l'examen ses idées sur la possibilité de rétablir dans leur état primitif les traits décomposés des cadavres, le magistrat le chargea de mettre ces idées en pratique. Il le fit en présence d'un autre médecin, et nous dirons ici que cette expérience, faite avec le plus grand soin, consiste d'abord à déposer le cadavre dans une dissolution de sel de cuisine, à laquelle on ajoute successivement des sels de soude, puis à injecter dans les veines un chlorure de zinc et fer dissous dans l'eau de chlore; le résultat de

Digitized by Google

l'expérience, qui avait duré six heures, surpassa toute attente. La figure, qui avait perdu toute forme humaine, avait recouvré ses contours primitifs, et la couleur bleue noirâtre était remplacée par une couleur livide cendrée.

La physionomie était alors tellement distincte que les trois témoins purent jurer devant la justice que le cadavre en question n'était pas celui de l'assassin qu'on cherchait partout. (*Gazette médicale*).

Cette restauration est étrange, mais elle n'est pas impossible; M. le docteur F. de Ranse ne s'arrête pas en si beau chemin, il réédite le fameux canard californien de l'image de l'assassin conservée sur la rétine de sa victime, et il a la faiblesse d'ajouter : « Un médecin doit disséquer l'œil de la femme assassinée, mettre à nu la rétine, et faciliter ainsi les moyens de faire de nouvelles épreuves photographiques plus nettes que les premières. « Qu'un chasseur aux faits divers saisisse ce canard au vol, et le porte au cuisinier d'un grand journal, cela se comprend; mais qu'un médecin, qu'un physiologiste se passe cette plaisanterie, c'est par trop fort. Si au moins ce médecin, ce physiologiste ne parlait qu'après avoir fait l'expérience, rendue si facile dans les hôpitaux. Tout le monde se plaît à tromper le pauvre public; et personne, hélas! ne songe à l'éclairer ou à le détromper. F. M.

Eaux de Marly et de Versailles. — Nous accomplissons aujourd'hui la promesse que nous avons faite de rendre compte de l'ouvrage que vient de publier M. Vallès :

« Louis XIV, on le sait, a poursuivi avec une grande force de volonté le problème de l'alimentation d'eau pour les villes de Versailles, de Saint-Cloud, de Ville-d'Avray et des localités voisines, véritables jardins que le Parisien aime tant à visiter; il fit appel, pour le résoudre, aux illustrations de son époque, il mit à contribution toutes les ressources naturelles. A l'aide de profondes tranchées, il conduisit à Versailles les sources les plus importantes de la contrée, il sillonna de rigoles le plateau de 1500 hectares qui s'étend depuis Rambouillet jusqu'à Palaiseau, et établissant sur le cours de ces rigoles de vastes étangs, parvint ainsi à prélever sur l'écoulement des eaux de pluies de grandes et précieuses réserves; enfin, il fit diriger, d'abord sur Marly, et plus tard sur Versailles, les eaux élevées de la Seine au moyen de ces fameux appareils hydrauliques qui, pendant plus d'un siècle, ont été cités avec orgueil par nos pères.

« En un très-petit nombre d'années il dota Versailles de trois fois plus d'eau que Paris lui-même n'avait pu s'en procurer pendant une durée de deux siècles.

« Les récents progrès de la science et de l'industrie nous rendent

Digitized by Google

aujourd'hui moins sensibles à la grandeur de l'œuvre de Louis XIV. Mais, si on fait la part des temps, si on réfléchit que les œuvres du grand roi étaient sans précédents et qu'il n'a pas pu profiter des leçons de l'expérience, on ne refusera pas de payer un juste tribut d'admiration à une œuvre vraiment belle parce que, dans presque toutes ses parties, elle a été créatrice.

« On ne se fait pas toujours une idée exacte du grand nombre d'années qui doivent quelquefois s'écouler avant que nous soyons en possession des découvertes les plus simples en apparence, et si on réfléchissait davantage sur ce sujet, on serait plus disposé à rendre justice aux efforts de nos devanciers. Nous trouvons un exemple frappant de cette vérité dans l'étude des faits dont nous nous occupons en ce moment. L'ancienne machine de Marly n'élevait pas d'un seul jet les eaux de la Seine jusqu'au faîte de la colline où sont établis les bassins de réception des Deux portes. Un premier système de pompes inférieures faisait monter les eaux à 50 mètres de hauteur seulement ; là elles étaient reprises par d'autres pompes qui les portaient à 50 mètres plus haut; et ce n'était qu'à l'aide d'une troisième ascension qu'elles arrivaient enfin jusqu'au sommet, élevé de 155 mètres au-dessus du niveau de la Seine. Eh bien! ce n'est qu'en 1804 qu'un entrepreneur de charpente, nommé Brunet, se chargea, à ses risques et périls, de résoudre le problème, et y réussit. Un intervalle de 125 ans s'était donc écoulé depuis la construction de la première machine, et personne, pas même les savants les plus distingués, Prony, Bossut, Coulomb, n'avait osé prendre la responsabilité de cette solution. Ce qu'il y a de remarquable encore, c'est que pour obtenir ce résultat, il ne fut pas nécessaire de modifier les anciens appareils, et que c'est avec le système même des roues posées par l'ingénieur Deville et le charpentier Rennequin que Brunet réalisa son projet.

« La machine de Marly, quelque remarquable qu'elle fût pour l'époque où elle a été établie, était un appareil défectueux en ce que les trois étages de pompes exigeaient de nombreuses transmissions de mouvement usant beaucoup de force et sujettes à de nombreux dérangements. Aussi les produits de la machine, qui, à l'origine, paraissent s'être élevés jusqu'à 5 000 mètres cubes par jour, subirent une baisse rapide par suite de l'affaiblissement progressif des organes. En 1804, lorsque Brunet réalisa l'idée d'élever les eaux d'un seul jet jusqu'au sommet des arcades de Marly, on était réduit à 204 mètres cubes seulement.

« A partir de cette époque, mais surtout depuis 1852, la question des eaux a été reprise avec une vive sollicitude, et, en moins de huit ans,

Digitized by Google

le gouvernement de l'Empereur a donné à l'établissement de Marly, qui n'était guère plus qu'une ruine, une puissance de production au moins égale à celle qu'il possédait à l'origine.

« Lorsque en 1860, le maréchal Vaillant a été appelé au ministère de la Maison de l'Empereur, les trois roues de Marly étaient regardées comme susceptibles de donner un produit journalier de 5600 mètres cubes, mais avant lui ce chiffre n'était que théorique; et en effet, de 1861 à 1863, on n'a pu obtenir en moyenne que 3850 mètres cubes. L'état des choses était donc tel qu'on perdait, ou que du moins on manquait à gagner, 1800 mètres cubes par jour. Le maréchal s'est appliqué, pendant trois années, avec toute la passion qu'on lui connaît pour les choses utiles, à éviter cette perte; et non-seulement il y a réussi, mais il a fait mieux encore. Avec des moyens simples et des dépenses modérées, il est parvenu à augmenter le produit de Marly. Dès l'année prochaine, ce ne seront plus 3850 mètres cubes qui pourront être empruntés à la Seine; le produit théorique de 5600 sera lui-même dépassé, il recevra un supplément de 1000 mètres cubes. »

Nous nous contentons d'énoncer ici ce résultat. Mais le lecteur, curieux de connaître dans tous leurs détails les perfectionnements introduits par le maréchal dans le service des eaux, pourra consulter l'ouvrage que vient de publier M. Vallès, ingénieur en chef des ponts et chaussées, sur les eaux de Marly et de Versailles.

A la suite d'un exposé historique très-complet des projets conçus, des ouvrages entrepris, des améliorations réalisées, l'auteur se livre à une recherche aussi utile que consciencieuse des consommations d'eau; cette partie de son travail intéresse à un haut degré les populations qui jouissent déjà, ou qui aspirent à jouir prochainement du bénéfice des distributions d'eau.

Tout ce qui concerne l'établissement de Marly et ses mécanismes, tout ce qui se rattache au système hydraulique des étangs est décrit avec beaucoup de précision et de clarté. Deux planches fort bien gravées permettent au lecteur de suivre dans tous leurs détails les indications contenues dans le texte.

M. Vallès a traité avec un soin particulier les questions relatives tant au rendement annuel des roues hydrauliques qu'à celui des étangs. La liste civile avait le plus grand intérêt à être renseignée sur ce point, qui constitue la base essentielle des distributions d'eau.

Les inconvénients de quelques étangs et les travaux à entreprendre pour les faire disparaître, leur très-grande utilité au point de vue agricole, les services qu'ils sont appelés à rendre pour l'assainissement de la Bièvre dans sa traversée dans Paris, occupent une

Digitized by Google

place importante dans l'ouvrage. Tout ce qu'expose à ce sujet M. Vallès nous paraît de nature à faire renoncer à l'idée, mise en avant il y a quelques années, de supprimer les étangs : idée qui avait son point de départ dans une fausse appréciation de la force productive de Marly ; M. Vallès établit avec une grande évidence qu'on s'est livré à cet égard à de dangereuses illusions. En éclairant la discussion, en rétablissant la vérité, il a fait œuvre d'utilité publique ; nous l'en félicitons et nous sommes convaincu que le lecteur, en parcourant cet ouvrage, ne pourra que ratifier nos appréciations.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 18 juillet 1864.

— M. Paul Mantegazza adresse un mémoire imprimé sur la congestion, laquelle, dit-il, occupe quelquefois dans les organes une étendue beaucoup plus considérable que celle qu'on lui attribue.

— M. Wöhler remercie très-cordialement l'Académie de l'honneur qu'elle lui a fait en le nommant associé étranger.

— Le célèbre minéralogiste et professeur aux mines de Freiberg, M. Breithaupt, assiste à la séance.

— L'Académie reçoit un grand mémoire en grec moderne sur les relations mutuelles des forces de la nature, adressé sans doute pour le concours du prix relatif à la théorie mécanique de la chaleur; mais les travaux adressés à l'Académie et dont elle consent à se faire juge doivent être écrits en français ou en latin.

— M. Brasseur adresse une note très-étrange dont le titre est Version égale Réversion, ce qui a été versé doit être reversé !

— Diverses communications de MM. Émile Boitard et Loiseaux sur la botanique ; de M. Borghèse sur l'altération et le rouillage des métaux plongés dans l'eau de mer; de M. Galetti sur une solution normale de ferro-cyanure de potassium ; d'un ingénieur sur les magnifiques parcs d'huitres du bassin d'Arcachon ; de M. Sandras sur le rôle des phosphates en général et du phosphate de fer en particulier, dans l'économie animale; de M. Henry Martin, professeur à la faculté des lettres de Rennes, sur l'arithmétique des anciens, etc., etc.; de M. Bérard fils sur les combinaisons de la benzine avec l'ammoniaque, restent pour nous à l'état latent.

— M. le général Morin fait hommage du *Guide pratique du chauf-*

Digitized by Google

feur dans le choix et l'emploi des combustibles publié par M. Pierre Cham.

— M. J. M. Gaugain adresse une note sur la théorie des condensateurs électriques, dans l'état variable des tensions.

« Mes recherches antérieures sur les condensateurs formés avec des diélectriques solides m'ont conduit à considérer les condensateurs de cette espèce comme des condensateurs doubles. (*Comptes rendus*, séance du 19 mai 1862.) Si cette manière de voir est exacte, les lois qui régissent le mouvement de l'électricité dans le cas des condensateurs formés avec les diélectriques solides, et notamment dans le cas des câbles télégraphiques immergés, peuvent être déduites de la théorie des condensateurs doubles, et par conséquent il devient intéressant d'établir cette théorie.

« On trouve, dans la plupart des traités de physique, des formules qui représentent la charge des batteries en cascade ; mais les physiciens qui se sont occupés de ce sujet ont toujours supposé que les condensateurs mis en batterie communiquaient métalliquement les uns avec les autres, et, par conséquent, ils n'ont considéré que l'état d'équilibre. Lorsque les condensateurs accouplés ne communiquent entre eux que par l'intermédiaire d'un mauvais conducteur, cet état d'équilibre ne s'établit qu'au bout d'un temps appréciable, quelquefois même très-long, et l'on peut demander alors quelle est, pour un instant donné de la période variable, la distribution de l'électricité. Telle est la question que je me suis proposé de résoudre.

« Concevons d'abord un condensateur simple, formé de deux plateaux parallèles A et B, séparés par une lame d'air que l'électricité ne puisse franchir, et supposons que le plateau A soit mis en communication métallique avec une source de tension constante, le plateau B communiquant avec la terre par le moyen d'un conducteur médiocre tel qu'un fil de coton ; on peut demander quelle est la charge de l'un ou de l'autre plateau au bout du temps θ, le temps étant compté à partir de l'instant où le plateau B est mis en rapport avec la terre. Admettons, pour fixer le langage, que la source soit positive, et désignons par q la quantité d'électricité positive qui reste *virtuellement* sur le plateau B au bout du temps θ, c'est-à-dire la quantité d'électricité positive que ce plateau laisserait échapper si après le temps θ, on le mettait en communication métallique avec la terre : le flux positif qui serait transmis dans l'unité de temps par le fil de coton, si l'écoulement devenait uniforme et conservait la vitesse qu'il possède au bout du temps θ, sera exprimée par $-\frac{dq}{d\theta}$, et l'on aura :

$$-\frac{dq}{d\theta} = kq \qquad (1)$$

Digitized by Google

en désignant par k un coefficient constant directement proportionnel à la conductibilité du fil de coton, et inversement proportionnel à la *force condensante* de l'appareil employé.

« Le principe dont l'équation précédente est la traduction n'est peut-être pas complétement évident, mais comme les conséquences qui en résultent ont été vérifiées par des expériences nombreuses et variées, on ne peut pas douter de son exactitude, et il résume en quelque sorte la théorie des condensateurs dans l'état variable des tensions.

« L'intégration de l'équation (1) donne :

$$\text{Log.}\left(\frac{q_0}{q}\right) = k\theta \qquad (2)$$

en représentant par q_0 la quantité d'électricité positive qui se trouve *virtuellement* sur le plateau B, à l'origine du temps.

La quantité q une fois connue, il est facile d'obtenir la charge de l'un ou de l'autre des plateaux A, B.

Il résulte immédiatement de l'équation (2) que si l'on note à des intervalles égaux, de minute en minute, par exemple, les valeurs successives de q, ces valeurs forment une progression géométrique, et il est aisé d'en conclure que si l'on note à des intervalles égaux les accroissements de la charge de l'un ou de l'autre plateau, ces accroissements forment également des progressions géométriques. Cette loi a été vérifiée de plusieurs manières.

Maintenant la théorie du condensateur double peut être aisément déduite du principe qui m'a servi à établir la théorie du condensateur simple. Concevons un système formé de quatre plateaux métalliques A, B, C, D, parallèles et séparés les uns des autres par des lames d'air infranchissables à l'électricité ; supposons que l'on mette le plateau supérieur A en communication métallique avec une source positive de tension constante, que le plateau inférieur D soit mis en communication métallique avec la terre, enfin que les plateaux moyens B et C soient mis en communication l'un avec l'autre par l'intermédiaire d'un mauvais conducteur tel qu'un fil de coton. Il s'agit de déterminer quel est l'état électrique de l'un quelconque des plateaux au bout du temps θ, le temps étant compté à partir de l'instant où les plateaux moyens ont été mis en communication l'un avec l'autre. En raisonnant à peu près comme dans le cas du condensateur simple, on trouve que la charge positive q, accumulée sur le plateau C au bout du temps θ, est fournie par l'équation

$$\text{Log.}\left\{1 - \frac{q(2-m^2-m'^2)}{m}\right\} = -K\theta(2-m^2-m'^2), \qquad (3).$$

m représente le rapport de la charge influençante à la charge

Digitized by Google

influencée dans le condensateur simple formé des plateaux A et B,

m' représente le même rapport pour le condensateur formé des plateaux C et D ;

K est un coefficient constant proportionnel à la conductibilité du fil qui relie les plateaux B et C.

La charge q du plateau C étant connue, il est aisé d'obtenir celle des trois autres plateaux.

De l'équation (3) il résulte que si l'on note à des intervalles de temps égaux les accroissements successifs de la charge de l'un quelconque des plateaux ; ces accroissements forment une progression géométrique, comme dans le cas du condensateur simple; cette conclusion a été vérifiée par des observations directes.

Après avoir déterminé, comme je viens de le dire, la loi suivant laquelle se constitue graduellement la charge d'un condensateur double, j'ai déterminé par un calcul analogue la loi suivant laquelle s'effectue la décharge. Le condensateur double étant chargé à saturation, je suppose qu'on le mette en décharge en faisant communiquer métalliquement avec le sol les plateaux A et D, les plateaux moyens B et C ne communiquant entre eux que par l'intermédiaire du fil de coton : il s'agit de déterminer la charge que les plateaux conservent au bout du temps θ. J'ai trouvé que la charge q du plateau C était exprimée par la formule :

$$\text{Log.}\ \frac{q}{m}\,(2 - m^2 - m'^2) = -\,\mathrm{K}\theta\,(2 - m^2 - m'^2) \qquad (4)$$

toutes les lettres conservant la même signification que dans l'équation (3).

De la comparaison des formules (3) et (4) on déduit aisément la loi suivante: Lorsqu'un condensateur double chargé à saturation est mis en décharge, chacun de ses plateaux perd dans un temps donné une quantité d'électricité égale à celle qui viendrait dans le même temps s'accumuler sur le même plateau, si l'appareil pris à l'état neutre était mis en charge. Je suppose, bien entendu, que la tension de la source est la même dans les deux cas, et que l'on effectue la charge et la décharge dans les conditions que j'ai définies. Cette dernière loi comme les précédentes a été vérifiée par des expériences directes.

Je me suis servi, pour exprimer la *force condensante* d'un condensateur simple, de la formule $\mathrm{F} = \frac{1}{1-m^2}$ qui se trouve indiquée dans tous les traités de physique. Je sais que l'exactitude de cette formule a été contestée dans ces derniers temps par un éminent physicien d'Allemagne, mais je ne crois pas que les objections mises en avant par ce savant soient fondées. J'ai vérifié à priori les principes sur lesquels est établie la formule dont il s'agit, j'ai vérifié à posteriori

Digitized by Google

la formule elle-même, et je crois qu'on peut continuer à s'en servir avec toute sécurité.

— M. le docteur Lemaire communique une note intitulée : Découverte des spores de l'achorion dans l'air qui entoure les malades atteints de favus. M. Bazin, médecin de l'hôpital Saint-Louis, a prouvé dans ces dernières années que l'Achorion Schoenbeinii est la cause du favus, et qu'il suffit de détruire ce champignon pour guérir rapidement cette maladie. Je dois dire qu'avant ses travaux, cette maladie dégoûtante, qui faisait repousser de tous les emplois ceux qui en étaient atteints, était le plus souvent incurable.

M. Bazin admet pour le favus comme pour les autres teignes, quatre modes de transmission, savoir : le contact immédiat et médiat, l'inoculation et la propagation par l'air. Les trois premiers modes ont été démontrés par la clinique et par des expériences, mais le quatrième mode n'était pas démontré. Ce n'était qu'une hypothèse basée sur l'état pulvérulent de la matière favique, la ténuité des spores, la fécondation des plantes à de très-grandes distances et sur des faits cliniques. C'est à ce mode de transmission qu'il attribue, depuis une douzaine années, la teigne spontanée; cette hypothèse était, tout récemment encore, traitée de chimère par un dermatologiste.

M. Bazin, connaissant les expériences qui m'ont permis de constater l'existence de spores dans les gaz qui se dégagent des matières en putréfaction, me demanda si je ne pourrais pas, à l'aide des mêmes moyens, démontrer dans l'air la présence des spores de l'achorion. Je répondis affirmativement et je fis mes recherches de la manière suivante :

Un malade âgé de 16 ans, atteint de favus depuis sept ans, avait tout le cuir chevelu envahi par le mal. Il n'avait encore suivi aucun traitement. Je plaçai ce malade à l'extrémité du casier d'un bureau de manière à ce que sa tête dépassât la planche qui recouvre supérieurement ce casier. Alors je mis à 50 centimètres de distance de sa tête deux vases allongés, en porcelaine, munis d'une cuvette à leur base. Ces vases furent remplis de glace et fermés avec leurs couvercles. L'expérience étant ainsi préparée, un courant d'air fut établi de manière à transporter la poussière favique sur les vases. Je fis agiter les cheveux et les croûtes en les faisant gratter par le malade. L'air emporta à une assez grande distance des parcelles de matière favique, visibles à l'œil nu, dans lesquelles le microscope me permit de constater la présence de l'achorion. Ce premier résultat était déjà important. Mais les vases remplis de glace me permirent d'en obtenir un autre plus grand. La colonne d'air qui passait sur la tête du malade venait frapper sur les vases glacés. Le froid permet de saisir au

Digitized by Google

passage la vapeur d'eau atmosphérique, de la condenser et de la réunir dans la cuvette. C'est dans ce liquide que j'ai trouvé un grand nombre de spores isolées. Il est difficile de préciser la distance à laquelle ces spores peuvent être transportées ; mais on ne saurait douter qu'elles ne puissent l'être fort loin. Ces expériences ont été répétées une fois devant M. le docteur Delfès et une autre fois en présence de M. Bazin, de son interne et d'une douzaine d'élèves. Tous ont constaté dans une seule goutte de liquide l'existence d'une trentaine de spores isolées.

Une autre expérience faite dans des conditions beaucoup moins favorables a été aussi couronnée de succès. La voici : Le malade précédent fut placé avec un autre atteint de favus dans une chambre de six mètres de long, sur cinq de haut. Ils y couchèrent et y furent maintenus le plus possible pendant quatre jours. On ne fit pas leurs lits et on ne balaya pas la chambre. Mon but était de faire répandre naturellement des spores dans cette chambre et de les y conserver. Après ces quatre jours je plaçai sur une table au milieu de la chambre les deux vases qui m'avaient servi à faire les expériences précédentes. Je les remplis de glace. Ils se trouvaient à trois mètres de distance de la tête des deux lits. Alors je fis secouer les draps de ces lits et balayer la chambre de manière à agiter l'air et la poussière. Ici encore j'ai pu constater la présence de spores dans le liquide condensé dans la cuvette de mes vases. Je dois dire qu'il ne m'a pas fallu moins d'une trentaine d'examens microscopiques pour en découvrir cinq. Je ferai remarquer que j'avais placé à dessein mes vases à trois mètres de distance de la tête des lits afin de me trouver dans les conditions les moins favorables pour faire cette constatation. Ainsi nul doute, les spores de l'achorion sont charriées par l'air et l'hypothèse de M. Bazin est aujourd'hui un fait bien démontré.

Je prie l'Académie de vouloir bien remarquer que c'est la première fois que l'on démontre dans l'air la présence d'êtres vivants capables de reproduire la maladie contagieuse qui leur a donné naissance. Ce fait et ceux que j'ai fait connaître sur les miasmes putrides, jettent une vive lumière sur la nature et la transmission des maladies contagieuses par l'air atmosphérique.

— M. Henry Sainte-Claire-Deville présente d'abord au nom de son frère, M. Charles Deville, quelques considérations sur les dernières communications de M. Debray, puis en son propre nom une note sur le passage des gaz à travers les corps solides homogènes.

« Depuis que M. Troost et moi nous avons trouvé (Voy. *Comptes rendus*, tome LVII, page 965) que le fer et le platine fondu pouvaient devenir poreux à des températures très-élevées, j'ai continué avec

Digitized by Google

l'un de ces corps, le fer transformé en tube épais par l'action du marteau et de la filière, des études que j'avais commencées, il y a quelques années (Voy. *Comptes rendus*, tome LII, page 30), avec des tubes en terre poreuse.

La perméabilité de la matière est tout à fait différente dans les corps homogènes comme le fer et le platine, ou dans des pâtes plus ou moins discontinues resserrées par la cuisson ou la pression, comme la terre à creuset, la plombagine dont M. Graham s'est servi dans ses mémorables expériences.

Dans les métaux, la porosité résulte de la dilatation que la chaleur fait éprouver aux espaces intermoléculaires; elle est en relation avec la forme des molécules que l'on peut toujours supposer régulière, et avec leur alignement qui détermine le clivage ou les plans de facile fracture des masses cristallisées. C'est cet intervalle moléculaire que le phénomène de la porosité des métaux purs et fondus accuse avec une évidence éclatante : et c'est aussi par ces phénomènes qu'on peut espérer de calculer la distance des molécules solides aux températures élevées où les gaz peuvent s'y introduire. C'est dans cette voie que je poursuis actuellement mes recherches avec l'aide de mon élève, M. Le Chartier. En attendant leurs résultats, je crois devoir montrer aux physiciens l'intérêt qu'il y a d'expérimenter avec des matières aussi précieuses que le fer et le platine. Ces corps résistent aux températures élevées, leur perméabilité est nulle à la température ordinaire, elle se développe peu à peu, au fur et à mesure qu'on les chauffe; et comme ils sont parfaitement homogènes, les phénomènes qu'ils déterminent sont dégagés des effets d'un grand nombre de causes perturbatrices que la grossièreté des matières poreuses employées jusqu'ici doit introduire dans l'expérience.

Je suis arrivé, en effet, à quelques résultats réellement inattendus en opérant sur un tube de fer dans les conditions que j'ai déjà décrites dans un précédent mémoire et je demande à l'Académie la permission de les exposer brièvement.

Un tube en fer fondu et étiré à froid (ce fer est à peine carburé), de trois millimètres d'épaisseur environ, est soudé à ses deux extrémités à deux tubes très-fin de cuivre au moyen desquels il peut communiquer, d'un côté avec une source d'azote pur, d'un autre côté avec un manomètre à air comprimé. — Deux robinets parfaits et plongeant toujours dans l'eau sont mastiqués aux extrémités de ces tubes de cuivre : — L'un permet d'introduire ou de supprimer le courant d'azote. — L'autre, qui est un robinet à trois voies, met à volonté l'intérieur de l'appareil en communication, soit avec un manomètre, soit avec l'eau ou le mercure d'une petite cuve, pour recueillir les gaz et les analyser.

Digitized by Google

Le tube de fer est introduit dans un tube de porcelaine imperméable et dont la longueur excède à peine celle du tube de fer. Deux bouchons de liége ferment le tube de porcelaine et laissent passer, d'abord les deux tubes de cuivre, et ensuite deux tubes de verre, qui permettent de faire arriver dans l'espace annulaire et cylindrique, compris entre le tube de porcelaine et le tube de fer, un courant de gaz quelconque. La partie moyenne de cet appareil est scellée solidement dans un fourneau alimenté par des charbons de cornue et muni d'un ventilateur.

Ainsi l'on peut faire arriver dans le tube de fer et dans l'espace annulaire qui l'entoure et le sépare du tube de porcelaine, deux courants gazeux isolés par une paroi métallique de plusieurs millimètres d'épaisseur.

On fait passer d'abord, dans le tube de fer et dans l'espace annulaire, de l'azote parfaitement pur. On chauffe et on maintient la température à peu près constante. La constance est indiquée par le manomètre, qui ne doit pas monter sensiblement quand on ferme le robinet amenant l'azote dans le tube de fer. A ce moment (le robinet d'azote étant fermé), on introduit un courant d'hydrogène dans l'espace annulaire compris entre les deux tubes ; la pression de l'azote et celle de l'hydrogène sont, au début, égales à la pression extérieure, qu'on détermine par une observation barométrique.

Au fur et à mesure que l'hydrogène remplace l'azote dans l'espace annulaire, on voit, la température restant constante, le mercure monter dans le manomètre et atteindre un niveau tel que la pression intérieure dans le tube de fer a pu être plus que doublée. C'est l'hydrogène qui, pénétrant au travers des parois du fer, a ajouté sa pression à celle de l'azote, sans que celui-ci puisse sortir en quantité notable, si la température n'est pas trop élevée.

Au bout de quelques heures, la pression atteint un maximun. La hauteur du mercure, déterminée avec un cathétomètre, permet de calculer la pression. On manœuvre alors le robinet à trois voies de manière à recueillir le gaz contenu dans l'intérieur du tube de fer, et on l'analyse par la méthode si précise et si élégante de M. Péligot. On a ainsi tous les éléments nécessaires pour obtenir la pression de chaque gaz dans l'intérieur du tube de fer. Pendant toute la durée des expériences, l'hydrogène provenant d'un appareil à écoulement constant doit traverser l'espace annulaire.

Après cette expérience, on peut continuer les observations en rétablissant dans sa position primitive le robinet à trois voies[1], qui

[1] On ne touche pas au robinet d'azote, par conséquent on n'introduit pas de nouvelles quantités de ce gaz

Digitized by Google

remet le tube de fer en communication avec le manomètre. Cette seconde *chauffe* (la température étant supposée invariable dans le fourneau) donne lieu à la production d'une nouvelle pression maximum, moins forte que la première et que l'on détermine. On prend alors le gaz et on l'analyse de nouveau. On procède enfin à une troisième, quatrième expérience de la même manière et dans le même ordre. C'est en opérant ainsi que j'ai obtenu les nombres consignés dans le tableau ci-dessous.

	Pression extérieure ou de l'hydrogène.	Pression dans le tube de fer du mélange des gaz.	Composition des gaz à l'intérieur.		Pression des éléments dans le mélange.
1° Température du fourneau la plus basse (1000° à 1200°).	755mm	1471mm	Hydrog.	51.2	755mm
			Ox. de carb.	2.2	32
			Azote.	46.6	686
				100.0	1471
2° Température du fourneau un peu moins basse.					
1re Chauffe.	747	1440	Hydrogène.	51.8	746
			Oxyde de carbone. .	3.1	45
			Azote.	45.1	649
					1440
2e Chauffe.	747	1048	Hydrogène.	71.6	750
			Ox. de carbone. . .	1.2	22
			Azote.	27.2	276
				100.0	1048
3e Chauffe.	747	1004	Hydrogène.	75.8	761
			Azote.	24.2	243
				100.0	1004
4e Chauffe.	747	908	L'analyse n'a pas été faite (accident).		
3° Température un peu plus élevée. 1re Chauffe. .	757	1407	Hydrogène.	55.4	780
			Ox. de carbone. . .	2.0	36
			Azote.	42.6	591
				100.0	1407
2e Chauffe.	757	1166	Accident lors de l'analyse.		
3e Chauffe.	757	1049	Hydrogène.	62.7	785
			Ox. de carbone[1]. . .	3.9	41
			Azote.	21.4	225
				100.0	1049

[1] Il apparaît un peu d'eau à l'entrée du manomètre, ce qui explique la présence constante d'une quantité variable d'oxyde de carbone, formée aux dépens du carbone du fer.

Digitized by Google

Température plus élevée encore. 1re chauffe. . . .	765.2	1266	Hydrogène.	64.0	810
			Ox. de carbone. . .	1.8	23
			Azote.	34.2	433
				100.0	1266
2e Chauffe.	765.2	1112	Hydrogène.	70.6	785
			Ox. de carb.	2.9	32
			Azote.	26.5	295
				100 0	1112
4e Température plus élevée évaluée à 1400° env.	756	1426	Hydrogene.	66.9	954
			Ox. de carb.	4.5	64
			Azote.	28.6	408
				100.0	1426
5e Tempér. 1re Chauffe.	760	1451	Hydrogène.	57.4	833
			Ox. de carbone . .	5.2	75
			Azote.	37.4	543
				100 0	1451
2e Chauffe.	760	1212	Hydrogène.	68.9	835
			Ox. de carbone. . .	2.3	27
			Azote.	28.8	350
				100 0	1212
3e Chauffe	760	1090	Hydrogène.	85.1	928
			Azote.	14.9	162
				100.0	1090
4e Chauffe. , ...	760	980	Hydrogène.	87.5	857
			Azote.	12·5	123
					980
6e Tempér. la plus élevée (1400° à 1500° environ). .	760	1850 [1]	Hydrogène.	64.8	1200
			Ox. de carbone. . .	10.4	192
			Azote.	55.8	459
				100.1	1851

Pendant que j'obtenais ces résultats, j'ai fait une singulière remarque : — au moment où l'on élève beaucoup et rapidement la température, la pression baisse dans le manomètre ; elle reprend sa valeur primitive ou à peu près, quand on laisse tomber la température. En d'autres termes, dans un appareil de ce genre le mélange gazeux semble se contracter par la chaleur et se dilater par le refroidissement[2].

[1] Ceci montre une fois de plus que le platine et le fer, celui-ci surtout qui ne peut être chauffé qu'en atmosphère réductive, doivent être absolument interdits pour la construction des pyromètres à air destinés à la mesure des hautes températures.

[2] Cette pression équivaut à 2 atmosphères 4 dixièmes. C'est ma première expérience où la pression obtenue soit la plus forte ; elle correspond à la quantité maximum d'oxyde de carbone produite dans le même tube de fer. Il ne serait pas impossible que le charbon étant ainsi enlevé au fer, la matière en devint moins homogène et par conséquent perdit une partie de sa perméabilité *moléculaire* pour l'hydrogène en acquérant une plus grande perméabilité *mécanique* pour l'azote, à la manière des pâtes argileuses ou du graphite comprimé.

Digitized by Google

Cela tient évidemment à la faculté que prend le fer de laisser passer seulement l'hydrogène à une certaine température et de laisser passer ensuite l'azote lui-même, lorsque les pores se dilatent suffisamment. On conçoit qu'on puisse, par ce moyen, estimer les dimensions relatives des molécules d'hydrogène et d'azote, si on connaît la loi de dilatation des espaces intermoléculaires dans le fer homogène. — Mais c'est là une question nouvelle que je ne désire pas entamer et sur laquelle je ne pourrais m'étendre qu'à la faveur d'hypothèses dont le moindre inconvénient serait d'embarrasser la science.

Mais je dois insister sur les conséquences de mes expériences, telles qu'elles ressortent de la simple inspection des tableaux précédents.

L'hydrogène passant dans l'espace annulaire à la pression atmosphérique tend à rentrer dans le tube de fer en traversant ses pores : 1° Quand la température est peu élevée, l'hydrogène possède à l'intérieur et à l'extérieur du tube de fer exactement la même pression, la pression atmosphérique comme si l'azote n'y existait plus. La loi de la diffusion des gaz, soit dans les liquides, soit dans les gaz eux-mêmes, se trouve ainsi vérifiée; — 2° quand la température est très-élevée, la pression de l'hydrogène dans le tube de fer est de beaucoup supérieure à la pression de l'hydrogène à l'extérieur (d'un peu plus de moitié dans la dernière expérience).

Ce dernier résultat est en contradiction complète avec tous les faits connus relatifs à la diffusion des gaz, et on n'aperçoit tout d'abord que deux circonstances qui peuvent servir à son explication.

1° Dans l'intérieur du tube, un mélange d'azote et d'hydrogène agit à la manière d'une matière homogène, en appelant à lui l'hydrogène pur de l'extérieur comme si une partie des propriétés de l'hydrogène intérieur était détruite par la présence de l'azote. — Nous admettrions difficilement cette interprétation dans l'état actuel de la science;

2° Dans l'intérieur les gaz sont immobiles, à l'extérieur l'hydrogène est en mouvement. Si c'était à cette seule différence qu'il fallût attribuer le phénomène observé, j'en pourrais tirer, en faveur de la théorie mécanique de la chaleur, des idées nouvelles sur la constitution des gaz, et, de la théorie de M. Graham, des confirmations importantes. Mais avant de m'y résoudre, je désire examiner attentivement les conditions des expériences qui ont pu m'échapper et les discuter encore dans toutes leurs parties.

— M. Henry Deville présente enfin une expérience intéressante par laquelle M. Avril a cherché à jeter quelque jour sur la théorie, encore douteuse, de la formation de l'acier. Si nous avons bien com-

Digitized by Google

pris, M. Avril aurait couverti du fer en acier par du carbone emprunté à un diamant.

— M. Chasles dépose sur le bureau l'énoncé de divers théorèmes relatifs à des propriétés des courbes dont il a besoin pour appliquer ses procédés généraux de démonstrations.

— M. de Quatrefages communique, au nom de M. Boucher de Perthes, le récit de ses nouvelles découvertes d'ossements humains dans la carrière de Moulin-Quignon.

« Depuis longtemps j'avais remarqué dans les couches jaune et brune de Moulin-Quignon certains débris osseux qui me semblaient appartenir à des fémurs et tibias humains; je les avais montrés à des géologues et à des anatomistes qui les jugèrent trop exigus ou trop altérés pour être sûrement déterminés.

« J'avais presque abandonné cette recherche lorsque les doutes venus d'Angleterre sur l'authenticité de la mâchoire du 28 mars 1863 m'y firent revenir, et en 1863 et 1864 j'ai exécuté, dans ce même banc, à la poursuite de ces os, de nombreuses et fructueuses fouilles.

« Je ne parlerai pas ici de celles que j'ai faites seul, je me bornerai aux opérations pour lesquelles j'ai réclamé un coopérateur.

« Le dimanche 24 avril 1864, M. le docteur Dubois, médecin de l'Hôtel-Dieu d'Abbeville, membre de la société anatomique de Paris, voulut bien m'accompagner dans l'exploration que j'allais faire.

« Descendus dans la tranchée, nous attaquâmes d'abord la couche jaune-brun à droite de la carrière, terrain non remanié et ne présentant ni puits, ni fissures, ce dont M. Dubois s'assura avec le plus grand soin. Nous trouvâmes d'abord trois morceaux d'os trop endommagés pour qu'on pût distinguer l'espèce; ils annonçaient d'ailleurs, comme le remarqua mon compagnon une ancienneté incontestable : leurs brisures étaient vieilles, et l'émoussement des angles indiquait qu'ils avaient été roulés.

« Pendant quelque temps encore nous fouillâmes sans grand succès; enfin nous vîmes *in situ*, et M. Dubois détacha lui-même du banc un os qu'il reconnut, après l'avoir dégagé de sa gangue, pour une partie d'os sacrum humain. Il était à 2 mètres 40 centimètres de la superficie.

« Nous passâmes à la couche de sable gris jaunâtre *dit sable aigu*, à la gauche de la carrière; nous y découvrîmes d'abord quelques fragments minces et roulés paraissant avoir appartenu à un crâne. Le terrain était devenu très-dur. Dans le lit le plus compact, un point blanc ayant fixé notre attention nous détachâmes de nos mains le silex auquel il était lié par une agglomération de sable. Examen fait, le docteur reconnut une dent humaine; depuis elle s'est séparée du

Digitized by Google

silex, mais sa gangue en a conservé l'empreinte. Plus heureux une autre fois, j'ai pu emporter une de ces dents restée en place dans la masse caillouteuse, où elle est encore.

« La dent vue *in situ* par M. Dubois et par moi est une petite molaire : elle était à $3^m,15$ de la superficie.

« Le 1er mai, M. le docteur Dubois se rendit de nouveau à la carrière. Nous découvrîmes encore dans la couche jaune brun, à $2^m,25$ de profondeur, trois petits morceaux de crâne plus ou moins roulés et très-probablement humains.

« Dans la couche de sable jaunâtre à gauche nous recueillîmes un fragment de dents à 3 mètres de profondeur.

« Lorsque nous avons fait ces fouilles, la carrière chômait, il n'y avait aucun terrassier ; personne n'est donc intervenu dans nos recherches. Placés dans le fond de la tranchée, nous avons trouvé et recueilli nous-mêmes tous ces os, et n'avons employé la pioche d'un homme de peine qu'aux endroits où le banc, devenant trop dur, résistait à tous nos efforts.

« Ces découvertes ont été constatées par un procès-verbal rédigé et signé par le docteur Dubois, et dont il sera donné communication à l'Académie, ainsi que des autres pièces justificatives dont je vais parler.

« Le 12 mai, M. Hersent Duval, honorable négociant de cette ville, juge au tribunal de commerce et propriétaire du banc de Moulin-Quignon, se trouvant sur les lieux, désira prendre part à une fouille que j'y allais pratiquer.

« Nous trouvâmes ensemble, à 2 mètres et quelques centimètres de profondeur, dans la couche jaune brun, une portion de crâne humain longue de 8 centimètres et large de 7. Un instant après M. Hersent ouvrant lui-même une motte de sable arrachée du banc, rencontra au centre un autre morceau de crâne fort roulé, mais où il ne reconnut pas moins un os humain. M. Hersent voulut que ce fait fût constaté par un acte régulier, ce qui a eu lieu.

« Le 11 mai, je pris trois ouvriers pour exécuter une grande fouille en compagnie de M. Dubois et de deux autres personnes, qui malheureusement ne purent venir. En outre de la recherche des os, je voulais savoir jusqu'où descendait un filon de sable, contenant des coquilles marines roulées, que j'avais découvert depuis quelques semaines.

« Ces coquilles, inconnues jusqu'ici à Moulin-Quignon, où, sauf quelques coquilles terrestres microscopiques, on n'en avait jamais rencontré d'aucune espèce, avaient géologiquement leur importance.

Digitized by Google

« J'ai recueilli dans cette fouille, entre 3 et 4 mètres de profondeur, deux fragments de tibia ou de fémur, une portion d'humérus, une autre d'os iliaque et une vertèbre lombaire.

« Je vis également *in situ*, de $1^m,40$ à $3^m,50$ de la superficie, et à la fois dans les couches jaunâtres et brunes (3^e et 4^e du plan), de ces coquilles marines que je cherchais, et dont je crus distinguer de 5 à 6 espèces : il y en a probablement davantage. Quand toutes auront été déterminées, j'en donnerai la nomenclature.

« La ressemblance qu'ont beaucoup de ces coquilles roulées avec les petits silex, également blancs et roulés, dont ces bancs abondent, les rend assez difficiles à reconnaître. Il est à remarquer que coquilles et galets conservent toute leur blancheur dans les couches les plus colorées; il n'y a donc pas à s'étonner si les dents y gardent aussi la leur.

« Le but principal de cette fouille, le gisement des coquilles, étant atteint, je rentrai chez moi laissant, avec des instructions, un délégué pour diriger les ouvriers.

« Si je prenais cette précaution, ce n'est pas qu'il y eût ici de fraude à craindre : on ne fabrique ni os roulés, ni coquille fossile : c'est la négligence qu'il faut prévenir.

« Je revins dans l'après-midi à Moulin-Quignon. Mes ordres avaient été ponctuellement exécutés; mon délégué, instruit par moi à cette recherche, avait découvert plusieurs débris osseux, et même quelques silex taillés que nous ne cherchions pas; mais une plus belle trouvaille venait d'être faite : c'était une mâchoire humaine complète, sauf l'extrémité de la branche droite et les dents.

« Mon premier soin fut de voir la profondeur où elle était; je mesurai $4^m,50$ ou 30 centimètres plus bas que l'endroit où j'avais le matin recueilli plusieurs débris humains.

« La gangue encore humide ne différait en rien de celle de tous les os découverts dans cette même couche : gangue très-tenace mêlée de gravier, de parcelles d'os, de coquilles et même de dents.

« Quoique je n'aie pas vu cette machoire *in situ*, après avoir vérifié minutieusement toutes les circonstances de sa découverte, je n'ai pas conçu le moindre doute sur son authenticité. Sa vue seule suffit pour porter la conviction.

« L'ouvrier placé au fond de l'excavation, qui, après l'avoir détachée du banc, l'enleva avec la pelle, ne l'avait pas vue et ne pouvait la voir, enveloppée comme elle était d'une masse de sable et de silex qui ne s'est brisée qu'au moment où la pelle la jetait dans le tamis : c'est là, lorsqu'on allait la verser dans les rebuts, qu'elle fut aperçue par le surveillant.

Digitized by Google

« Il y avait reconnu un os ; mais ne voyant pas de dents, il n'y soupçonnait pas une mâchoire ; ce fut M. Hersent Duval, survenu en ce moment, qui, après l'avoir examinée, la leur signala comme telle, en leur recommandant de n'y plus toucher jusqu'à mon arrivée, qui eut lieu bientôt après.

« On ne peut ici soupçonner de fraude : étrangers à la carrière et même à la ville, les ouvriers n'avaient aucun intérêt à en commettre ; je leur payais leur travail et non ce qu'ils trouvaient. D'ailleurs ils n'auraient jamais osé se jouer de M. Hersent, de qui ils dépendent.

« M. le docteur Dubois, à qui je m'empressai de communiquer ce morceau, lui trouva tout d'abord une certaine ressemblance avec celui du 28 mars 1863 : il annonçait aussi un individu adulte et de petite taille ; toutefois il se réserva d'en faire une étude approfondie avant de se prononcer.

« Le 7 juin, M. Martin, curé de Saint-Gilles d'Abbeville, ancien professeur de géologie au séminaire de Saint-Riquier, m'ayant rencontré au moment où j'allais avec M. l'abbé Dergny, mon collègue à la Société d'émulation, continuer mes fouilles à Moulin-Quignon, désira nous y accompagner. M. Hersent, qui s'y trouvait, m'avait fait prévenir que ses ouvriers, en pratiquant une tranchée, avaient fait tomber quelques os, mais qu'il en restait d'autres que je pourrais voir en place. Il y avait donc toute chance d'une découverte.

« En effet, nous trouvâmes les choses comme M. Hersent les avait annoncées : plusieurs fragments, entourés de leur gangue, gisaient au fond de l'excavation, à 4 mètres de profondeur, et à 3 mètres on apercevait deux points qui ressemblaient à deux extrémités de côtes.

« M. le curé Martin, descendu comme nous dans la tranchée, les toucha le premier, et ne pouvant les ébranler, pensa qu'ils appartenaient à un même os d'une certaine dimension. Je les touchai à mon tour, ainsi que l'abbé Dergny, et nous fûmes de son avis.

« Avant de l'extraire, ces messieurs voulurent s'assurer de l'état du terrain. Il était parfaitement intact, sans aucune espèce d'éboulement, de fissure ou de puits, et bien certainement non remanié. Cette certitude acquise, l'extraction eut lieu *de nos mains*, sans intermédiaire d'ouvrier.

« M. l'abbé Martin ayant enlevé une partie de l'enveloppe, reconnut un crâne humain, et les deux points pris d'abord pour deux bouts de côtes étaient les extrémités de l'arcade sourcilière.

« Ce crâne, dont il reste l'os frontal et les deux pariétaux presque entiers, nous étonna tous par la singulière dépression de sa partie postérieure.

« Cette extraction faite, nous nous occupâmes des os tombés a

Digitized by Google

fond de la carrière ; ils étaient au nombre de trois, entourés d'une masse d'argile si épaisse qu'on ne pouvait voir de quel être ils provenaient. Plus tard ils furent reconnus par le docteur Dubois pour un os iliaque d'homme, et les deux parties d'une mâchoire supérieure, peut-être celle de la tête dont nous venions de trouver le crâne, car ils s'étaient détachés de la même couche.

« Ayant continué notre fouille, nous trouvâmes encore un os humain, et nous en eussions probablement rencontré d'autres si un éboulement qui menaçait ne nous eût forcés de remonter sur la berge.

« De tout ceci procès-verbal à été rédigé par l'abbé Dergny et M. le professeur Martin, curé de Saint-Gilles, l'un des hommes les plus savants et des plus respectés de notre ville.

« Le samedi 9 juillet, une commission, composée de MM. Sauvage, maire-adjoint d'Abbeville, de Cayeu, avocat, Marcotte, bibliothécaire et conservateur du musée, Trancart, propriétaire, et du docteur Dubois, tous membres de la Société d'émulation ou d'autres sociétés savantes, a opéré une fouille dont les résultats auraient dissipé tous les doutes s'il avait pu en exister sur l'authenticité des découvertes précédentes. Ces messieurs, eux aussi, ont trouvé *in situ* et recueilli de leur main, à trois mètres de profondeur et dans un terrain parfaitement pur de puits, d'éboulement et de tout remaniement, plusieurs os humains, dont acte a été dressé.

« Les débris osseux recueillis dans les diverses fouilles que j'ai faites en 1863 et en 1864, à Moulin-Quignon, dans une étendue d'environ 40 mètres de terrain non remanié, et en dehors de toute infiltration, fissure ou puits [1], s'élèvent aujourd'hui à près de deux cents. Dans le nombre il y en a d'animaux qui vont être examinés ; lorsqu'ils auront été déterminés, j'en présenterai la nomenclature, à laquelle je joindrai des échantillons.

« Jusqu'ici les os reconnus humains annoncent une race fort petite.

« Reste maintenant à expliquer comment les nombreux géologues qui, depuis quelques années, ont exploré ce banc avec une attention si scrupuleuse, n'ont découvert aucun de ces os.

[1] Les ouvriers nomment ces puits *pots* ou *poteaux*. On en rencontre dans tous les bancs diluviens où il y en a de trois sortes : 1° ceux qui remontent à la formation du banc ; 2° ceux d'origine postérieure qu'on reconnaît à des parties de terre végétale ; 3° ceux qui sont tout à fait nouveaux, ce sont des excavations que les ouvriers comblent journellement pour prévenir les éboulements. Il est bien entendu que lorsqu'on fait une fouille, la première chose est de s'assurer qu'il n'y a pas là de puits d'aucune espèce, ce qui est très-facile à reconnaître. D'ailleurs les terrassiers vous en avertissent, et j'ai fait sonder quelques-uns de ces puits : je n'y ai jamais trouvé ni hache ni os.

Digitized by Google

« L'explication devient aisée lorsqu'on les a trouvés soi-même. Ces fragments, quoique roulés, ont conservé encore assez d'anfractuosités ou de creux pour retenir des parties sableuses et caillouteuses, parfois d'une épaisseur considérable, et auxquelles ils se sont en quelque sorte incorporés [1]; quand on les en dégage, ils en ont si bien pris la teinte brune ou jaunâtre, et parfois toutes les deux ensemble, lorsqu'ils gisent entre ces deux couches, qu'il est très-difficile de les distinguer des silex qui ont subi les mêmes accidents. C'est cette ressemblance qui a fait nommer ces os par les ouvriers, quand je les leur signalais pour la première fois, des *cailloux pourris*.

« Ce n'est donc pas sur les ouvriers qu'on doit compter si l'on veut obtenir de ces os, il est bien rare qu'ils en trouvent. Il faut les chercher soi-même, et, placé dans l'excavation, diriger chaque coup de pioche quand on emploie une autre main, et briser toutes les masses de sable et d'argile qu'elle fait tomber du banc, car c'est souvent au centre de ces masses et accolé aux silex que vous trouverez quelque chose. A présent que l'éveil est donné, ces difficultés disparaîtront; il est à croire que non-seulement on continuera à recueillir de ces os à Moulin-Quignon, mais dans tous les bancs de même formation où l'on a rencontré des silex taillés, et l'instant approche où l'on dira de ces fossiles humains ce que l'on dit aujourd'hui des haches : *il y en a partout.* » Au lieu de *fossiles*, disons *ossements*, et tout sera bien.

— M. Élie de Beaumont exprime le désir que M. Chevreul procède à l'analyse exacte des os trouvés dans les dernières fouilles; mais l'éminent chimiste se déclare hors d'état d'entreprendre actuellement un travail aussi considérable.

—M. Milne Edwards présente, au nom de M. Siljettstrom, de Stockholm, une note sur la cause de la déformation de la tête et le déplacement des yeux chez les poissons pleuronectes. Dans l'enfance ces poissons, soles, turbots, etc., nagent avec le corps dans un plan vertical, et n'offrant rien d'irrégulier; mais bientôt les deux moitiés latérales deviennent très-dissemblables, les deux yeux arrivent à être placés d'un même côté, tantôt à gauche, tantôt à droite, la bouche fendue obliquement, etc. Nous regrettons de ne pouvoir pas publier

[1] Il en est de même des fragments, des coquilles marines seules qu'on trouve quelquefois par petits dépôts dans des filons de sable gris-jaunâtre à un mètre et demi à trois mètres et demi de la superficie, mais le plus souvent disséminés dans la couche jaune-brun. Ces fragments ont pris la figure lenticulaire, ronde, ovale, cylindrique des pierres roulées; c'est encore cette ressemblance avec de petits galets de silex de même forme et également blancs qui a empêché si longtemps nos géologues de les reconnaître. Parmi ces coquilles, malgré leur frottement, quelques-unes ont conservé une partie de leur couleur rose, jaune, panachée, mais la plupart sont d'un blanc d'ivoire comme les silex roulés et les fragments de dents qu'on trouve avec elles; la teinte ferrugineuse du banc n'a aucune prise sur elle.

Digitized by Google

dès aujourd'hui l'explication que l'habile naturaliste suédois donne de ces irrégularités.

— M. Daubrée présente, au nom de M. Pisani, une nouvelle analyse des aérolithes d'Orgueil.

« Dans l'analyse de cet aérolithe, présentée dernièrement à l'Académie, M. Cloez a annoncé la présence du fer oxydulé ainsi que celle d'un silicate ayant les rapports 2 : 1 entre l'oxygène de la silice et celui des bases. Les recherches que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie ont eu principalement pour but de m'assurer de la présence du fer oxydulé, ainsi que de la nature du silicate qui dans ce cas n'avait pas les rapports 1 : 1 du péridot, mais bien ceux 2 : 1 d'un silicate de magnésie attaquable par les acides; rapports qui n'existent pour aucun silicate connu de ce genre.

« Avant que de parler de ces deux points, je vais d'abord faire connaître le résultat de mes recherches sur divers échantillons de cette météorite que j'ai pu me procurer chez M. Sœmann.

« D'abord, les pierres ne sont pas toutes identiques quant à leur état d'agrégation, puisque quelques-unes, ainsi que l'a remarqué M. Cloez et que j'ai pu le constater moi-même, restent longtemps en suspension dans l'eau après qu'elles y ont été délitées et passent en partie à travers les filtres; tandis que d'autres se déposent facilement et filtrent immédiatement clair. Leur état de porosité est tel, qu'il n'est pas étonnant que la pyrite qu'elles contiennent se soit altérée en partie dans notre atmosphère pour former des phosphates et des hyposulfites et puis pour condenser non-seulement beaucoup d'eau, mais peut-être aussi très-probablement le peu d'ammoniaque qu'on y trouve. Le filtre sur lequel on jette l'aérolithe délayé dans l'eau acquiert bientôt une réaction acide, ce qui montre la facilité avec laquelle la poudre s'altère au contact de l'air et de l'humidité. Voici d'ailleurs une expérience qui démontre l'extrême avidité de cet aérolithe pour l'eau. Une certaine quantité ayant été séchée à 110°, a été laissée pendant quelques heures sur le plateau de la balance; au bout de ce temps la matière avait repris 7 p. 100 d'eau, quantité assez voisine de celle que la pierre elle-même contenait à l'état hygroscopique, puisque j'en ai trouvé 2,15 p. 100 en la chauffant à 110° dans une étuve.

« Les hyposulfites doivent être déjà formés dans la pierre, puisque dès qu'on la met dans l'eau et qu'on filtre immédiatement, on trouve dans la liqueur non pas des sulfures, mais des hyposulfites. Voici l'analyse de la partie soluble dans l'eau faite sur 18gr1 de matière non desséchée. Cette partie soluble est de 3,35 p. 100.

« Elle contient :

Digitized by Google

Acide hyposulfureux.	0,48
Acide sulfurique.	1,40
Chlore.	0,08
Magnésie.	0,50
Chaux..	0,16
Potasse.	0,16
Soude, ammoniaque et perte.	0,77
	5,55

« L'alcool enlève à la matière épuisée par l'eau une substance d'un blanc jaunâtre, dont la quantité a été trouvée de 0,37 p. 100 et qui consiste principalement en soufre.

« Voici comment je me suis assuré de la présence réelle du fer oxydulé dans l'aérolithe d'Orgueil. Je l'ai traité d'abord par de l'acide azotique à chaud, qui a dissout le sulfure de fer et de nickel et décomposé le silicate en laissant une poudre noire. Cette poudre, après lavage et dessiccation, était fortement magnétique; traitée par l'acide chlorhydrique, elle a donné une solution contenant seulement du fer au maximum et au minimum en laissant la silice colorée en noir par la matière organique. En chauffant la silice au contact de l'air pour la rendre blanche, et puis en la dissolvant dans la potasse, on obtient pour résidu un peu de fer chromé.

« Quant au silicate, j'y ai trouvé beaucoup plus de magnésie que M. Cloez, mais néanmoins on n'obtient pas encore ainsi les rapports 1 : 1 d'un péridot, mais plutôt (si l'on considère l'eau combinée, trouvée par M. Cloez comme appartenant à l'aérolithe) les rapports d'une serpentine. Ceci d'ailleurs n'est qu'une hypothèse jusqu'à ce qu'on en ait une preuve plus concluante.

« Voici quels sont les résultats de l'analyse faite sur la matière séchée à 110° :

		NOMBRES QU'ON PEUT GROUPER DE LA MANIÈRE SUIVANTE :		OXYGÈNE		RAPPORTS
Silice.	26,08	Silice..	26,08	13,90		4
Magnésie..	17,00	Magnésie.	17,00	6,80		
Protoxyde de fer. . . .	21,60	Protoxyde de fer.. .	7,78	1,75		
Peroxyde de fer.. . . .	8,50.	Chaux..	1,85	0,53		
Chaux.	1,85	Soude..	2,26	0,58	10,17	3
Soude.	2,26	Potasse.	0,19	0,05		
Potasse..	0,19	Oxyde de manganèse.	0,36	0,08		
Oxyde de manganèse. .	0.36	Alumine..	0,90	0,42		
Alumine.	0,90	Fer chromé.	0,49			
Fer chromé.	0,49	Sulfure de fer nickelifère..	15,45			
Oxyde de Nickel.. . . .	2,26					
Acide sulfurique. . . .	1,54	Oxyde de fer magnétique.	15,77			
Acide hyposulfureux.. .	0,53					
Chlore.	0,08	Eaux et matières dites organiques. . . .	13,89			
Soufre.	5,75		100,00			

Digitized by Google

« Il y a donc dans cet aérolithe 56,42 p. 100 de silicate. Il est à remarquer que si le fer oxydulé se trouvait à l'état de protoxyde dans le silicate, on aurait exactement pour ce dernier les rapports d'un péridot, tandis que dans le cas présent on ne peut guère l'envisager que comme un péridot altéré. »

— M. Pelouze, au nom de M. Milon, d'Alger, dépose une note dans laquelle l'habile chimiste affirme que dans la fermentation alcoolique il y a toujours présence d'une petite quantité d'ammoniaque.

— M. Nélaton lit un mémoire sur l'application de l'électrolyse à la destruction des tumeurs fibreuses, et en particulier des polypes naso-pharyngiens. Le procédé pratiqué dans le laboratoire et avec le concours de M. Thénard fils consiste à implanter dans la tumeur, à deux ou trois centimètres de distance, les deux électrodes en platine d'une pile Bunsen de huit à neuf éléments. On voit d'abord se dégager aux deux pôles une sorte d'écume provenant de la décomposition des liquides; plus tard il se fait autour du pôle positif une sorte d'induration ou de coction, autour du pôle négatif une sorte de dissolution ou de liquéfaction, de sorte qu'au bout de sept à huit séances la tumeur disparaît sans grande douleur, sans hémorrhagie, et sans autres accidents. Nous reviendrons sur cette si importante communication.

— M. Laugier présente le blessé sur lequel il a fait, il y a un mois environ, la suture du nerf médian divisé en travers dans une plaie profonde de l'avant-bras. On se souvient que le résultat immédiat de cette suture avait été le retour de la sensibilité et du mouvement des portions de la main animées par ce nerf. M. Laugier a voulu faire connaître, dans une nouvelle communication, ce qui s'était passé depuis, et surtout l'état actuel du malade. Les mouvements recouvrés par l'opération ont persisté sans altération ; mais à la chute du fil de suture, la sensibilité a été fort altérée par suite de l'inflammation du nerf. Cette altération, heureusement, ne s'est pas prolongée au delà de quinze jours, et aujourd'hui les sensations tactiles ont reparu avec une précision qui ne laisse aucun doute sur leur retour entier d'ici à peu de jours. Un pareil résultat, obtenu au bout d'un mois, eût été déjà une véritable conquête de la physiologie et de la chirurgie, car de pareilles plaies, non traitées par la suture, ne sont suivies du rétablissement des fonctions, quand elles le sont, qu'au bout d'un temps fort long, quinze mois, deux ans, quelquefois plusieurs années. Or, il ne faut pas oublier qu'ici c'est dès le lendemain de l'opération que ce rétablissement a eu lieu. Il est donc démontré, en physiologie, qu'il est possible, et qu'un chirurgien ne pourrait en pareil cas omettre de pratiquer la suture.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Nouvelle comète. — M. le professeur François Karlinski, directeur de l'Observatoire de Cracovie, a trouvé, le 11 juillet, la comète télescopique découverte le 5 par M. Tempel, et le 6 par M. Respighi, très-près de l'étoile γ du Bélier; voici les positions observées :

1854.	T. m. de Cracovie.	Asc. dr. apparente.	Décl. apparente.
Juillet, 11,	13 h. 36 m. 37 s.	3 h. 0 m. 15 s. 11.	+18° 56′ 57″,0.
13,	13 51 52	3 1 43 74.	+19 8 11 ,3.

M. Valz assigne à cette comète ces éléments provisoires :

Passage au périhélie le 7,05 septembre, temps moyen de Marseille.

Distance au périhélie.	1,823
Longitude au périhélie.	289°,37
Ascension droite.	66°,56
Inclinaison..	1°,45.

Mouvement rétrograde.

État des récoltes et du temps en juin et juillet. — Les blés se sont généralement beaucoup améliorés depuis un mois; mais à cause des chaleurs qui n'ont pas été très-fortes, la moisson paraît devoir être en retard de quinze jours sur les années ordinaires, et, dans son ensemble, le produit sera un peu au-dessous de la bonne moyenne, Les pommes de terre sont belles ; les betteraves languissent un peu. et l'avoine n'a pas versé autant qu'on le craignait. Les foins donnent une récolte généralement assez médiocre. L'oïdium s'est montré dans la plupart de nos vignobles; mais le soufrage employé à temps, dès l'apparition des premiers symptômes, combat avec succès le fléau.

Juin a été froid quoique orageux et assez pluvieux. On a observé quelques brouillards et encore de la gelée blanche dans deux endroits. Le ciel a été en général à demi-couvert dans le nord et serein dans le midi. Les vents dominants ont été l'ouest et ses dérivés.

(*Journ. d'Agricult. prat.*)

Récolte de 1864. — Le prix du blé baisse sur tous les marchés. L'opinion générale est que l'on peut compter sur une bonne récolte moyenne. La température relativement basse du mois de juin, mêlée de pluies assez fréquentes, n'a pas laissé d'être salutaire, parce qu'elle a succédé à des chaleurs précoces qui avaient hâté la végétation. Nous verrons le mois prochain ce qu'auront été les rendements. Les progrès de la culture qui s'accomplissent insensiblement partout, modèrent plus qu'on ne semble disposé à le croire, la part des influences atmosphériques. Il est bien certain que les produits de l'agriculture sont moins que par le passé sous la dépendance des vicissitudes

Digitized by Google

du temps. Plus l'homme, aidé de la science, y intervient, plus leur résistance augmente. C'est là une vérité que l'observateur attentif ne peut manquer d'apercevoir ; et c'est aussi la preuve la plus saisissable en faveur du progrès agricole. Dès que tout le monde en sera convaincu, celui-ci n'éprouvera plus de difficultés. (*La Culture.*)

Nécrologie. — M. Lefèvre, professeur de physique au collége Rollin et l'un des maîtres les plus éminents de l'Université, vient d'être enlevé à sa famille, à ses élèves et à ses amis, de la manière la plus imprévue : il est mort subitement jeudi soir, 14 juillet. M. Jamin, professeur à la Faculté des sciences et à l'École polytechnique, son collègue et son ami intime, s'est surtout attaché à faire connaître l'homme et le savant, et à exposer la méthode d'enseignement qui lui était propre, dans un discours auquel nous empruntons quelques passages :

« Alexandre-Quentin Lefèvre naquit à Chauny en 1806 ; sa jeunesse fut aussi calme que devait l'être son âge mûr. Lefèvre sortit à vingt-deux ans de l'École normale avec le titre d'agrégé ; et, après un noviciat de quelques mois au collége Louis-le-Grand, il fut définitivement nommé professeur au collége Rollin. C'est le seul titre qu'il ait jamais possédé ; il l'a gardé pendant trente-six ans. C'est dans ces modestes fonctions et dans cette tranquille maison que s'est écoulée sans incidents, non sans éclat, la vie tout entière de cet homme de bien... Quand le retour régulier de nos saisons universitaires lui apportait une nouvelle génération d'élèves, il interrogeait avec une sorte d'anxiété chacune des intelligences confiées à ses soins, et quand il avait eu le bonheur d'y découvrir la flamme sacrée, il se dévouait à l'élever, à la nourrir, à la régler. Seul peut-être entre tous les professeurs de notre époque, il a eu le dévouement nécessaire pour devenir un maître. Quand il avait distingué des élèves, il en devenait le père, animant leur zèle, excitant leur curiosité vers les matières des sciences, attirant leur affection, contraignant leur respect. Jamais il ne descendait à ces exercices vains et à ces formules stériles qui font ce qu'on appelle aujourd'hui la préparation : c'est par la voie philosophique qu'il procédait, en offrant toujours à l'esprit l'aliment le plus élevé et le plus pur de toute rémunération immédiate. Des succès sans précédents sont venus prouver que cette méthode, la plus honnête, est aussi la plus profitable. Voici comment il forma des élèves ; on peut dire de lui, comme dans l'Apocalypse : il les marquait au front, et c'était pour jamais. En effet, je les trouve, ces élèves, à l'Institut, parmi les professeurs de l'École polytechnique, de l'École normale, de la Faculté des sciences ; j'en vois à l'Observatoire, dans tous les lycées, dans toutes les facultés. Chi-

Digitized by Google

mistes, physiciens, mathématiciens, naturalistes, industriels, hommes du monde, tous ont gardé ineffaçable et profonde l'empreinte qu'il a posée sur leur esprit, et je les vois ici dans cette foule, devant cette fosse, venus pour rendre à leur vieux maître, qui n'est plus et qui les aimait, le dernier témoignage de leur respect. Tel a été le monument vivant que cet homme a élevé. Qu'il me soit permis d'ajouter un dernier trait à ce tableau. Il mettait autant de soin à diminuer son mérite que d'autres ont coutume d'en prendre pour exagérer le leur ; il a tout donné sans rien garder. Rien ne le tentait, ni l'avancement universitaire hiérarchique, ni l'espoir d'un fauteuil académique, où ses amis s'asseyaient l'un après l'autre, ni la gloire de travailler au faisceau de nos connaissances scientifiques, rien, que son modeste emploi où il voulait demeurer ignoré, l'amitié de quelques collègues dévoués et la religion des souvenirs... L'estime générale, une notoriété spontanée le consolaient de ses travaux, et il commençait à parler de ce repos après lequel nous soupirons tous et qu'il avait si bien mérité... Mais sa santé s'affaiblissait, des symptômes alarmants étaient venus l'avertir ; sentant et sachant que sa fin pouvait venir, il s'était rapproché de l'Église, et, dans un état de santé apparent, il jouissait avec sérénité et sans souffrance de ses derniers jours. »

Voyage de M. Duruy. — Le ministre de l'instruction publique vient de parcourir le midi de la France pour visiter les principaux établissements d'enseignement public ; à Marseille, à Toulon, à Nîmes, à Montpellier, M. Duruy a tout vu, lycées et collèges, facultés, écoles primaires, catholiques et protestantes ; Son Excellence est retournée à Paris par Toulouse et Bordeaux, mais en faisant une pointe jusqu'à Bayonne, pour doter cette ville d'un collège dont elle manque encore. Une telle visite de la part du chef de l'Université est par elle-même un fait considérable. Quand on y met la bonne grâce et la bienveillance de M. Duruy, son zèle éclairé et sa conscience d'honnête homme, pour étudier toutes les questions, entendre toutes les doléances, écouter tous les intérêts, on est sûr de faire beaucoup de bien, d'acquérir de nouveaux partisans au gouvernement que l'on sert et de remporter pour soi-même la reconnaissance publique. (*Revue de l'Instruction publique.*)

Correspondance de l'Association pour l'avancement de la météorologie. — M. Lespiault, propriétaire à Nérac, donne quelques détails sur un violent orage qui a dévasté l'arrondissement de Nérac, dans la soirée du 6 juin, et a couvert une longue bande de terrain d'une couche de quinze centimètres de grêlons. Le 6, à sept heures du matin, le centre de la bourrasque orageuse abordait les côtes de

Digitized by Google

France dans les environs de Rochefort, et dès le 4, son approche était visible à la Corogne. Elle a traversé le golfe de Gascogne et une grande partie de la France, en marchant de l'ouest à l'est, et cependant le nuage chargé de grêle, qui a couvert l'arrondissement de Nérac, marchait du sud au nord ; ce nuage précédait donc le centre de la bourrasque.

— M. de Mardigny, ingénieur en chef du service hydraulique et de la navigation de la haute Meuse, dans le département de la Meuse, a envoyé une notice sur le *Service de correspondance pour l'annonce des crues de la Meuse*, organisée à la suite d'une décision ministérielle du 17 juin 1858, et sur les résultats heureux que cette institution a déjà produits. Le service d'avertissements pour les crues, qui fonctionne d'une manière si utile pour nos campagnes, est un premier pas vers les applications de la météorologie à l'agriculture. D'autres suivront nécessairement, et MM. les ingénieurs hydrauliques, par leur savoir et leurs rapports avec les populations agricoles, peuvent préparer et faciliter la réalisation du progrès qu'on est en droit d'espérer dans cette voie.

Association scientifique. — Le comité se réunira le second lundi de chaque mois, ou le lendemain en cas d'empêchement (septembre excepté), pour examiner les questions et les travaux relatifs à l'astronomie, la physique et la météorologie. Les membres associés pourront assister à ces séances, qui auront lieu au siége de l'association, à l'Observatoire impérial, à huit heures et demie précises du soir, le mardi 9 août, le lundi 10 octobre, le lundi 14 novembre, le lundi 12 décembre.

Essais de pisciculture tentés au Jardin botanique de Bruxelles, par M. Schram. — Les œufs fécondés qui ont servi à ces expériences provenaient tous de l'établissement de pisciculture d'Huningue ; c'est à la générosité du gouvernement français que nous en sommes redevables. Les jeunes poissons sont placés immédiatement, après la résorption de la vésicule, dans des ruisseaux où on les nourrit artificiellement. La deuxième année, on les transporte dans les bassins supérieurs et dans le lac de l'établissement, pour qu'ils puissent jouir de plus d'espace et trouver une nourriture plus abondante. Au mois de novembre dernier, après cinq années d'expérience, la pêche des différentes pièces d'eau et de l'étang a produit douze cents saumons et truites de plusieurs espèces. Parmi les poissons pêchés en novembre, plusieurs truites pesaient jusqu'à 8 livres ; elles avaient donc acquis, à l'état de domesticité, tout le développement qu'elles peuvent acquérir dans les lacs de la Suisse. Nous avons aussi trouvé des saumons qui mesuraient 25 à 40 centimètres de lon-

Digitized by Google

gueur; ils ont tous frayé cette année. Cette circonstance nous a permis de pratiquer des fécondations artificielles, comme je l'ai aussi fait avec les truites; les œufs sont éclos avec la plus grande régularité, bien que ces saumons ne soient jamais sortis de nos eaux. Cent truites environ ont donné cinquante mille œufs. N'ayant pas compté sur un aussi beau succès, nous n'avions pas pris nos mesures en conséquence; il a fallu malheureusement cesser l'opération, parce que les nouveaux ruisseaux n'étant pas achevés, nous n'avons pu opérer que sur un nombre fort restreint de poissons; mais pour la saison prochaine, nous serons en mesure d'opérer en grand sur toutes les truites et les saumons de l'établissement. Nos ruisseaux présentent l'image en miniature d'un cours d'eau naturel; ils donnent la preuve que partout où l'on voudra appliquer les mêmes mesures pour procéder au repeuplement des rivières, on est assuré du succès, pourvu que toutes les précautions nécessaires soient prises pour favoriser la libre circulation du poisson. (*Bulletin de la Société d'acclimatation.*)

Fabrication du pain en Angleterre par le procédé de M. Danglish. — « Le système de panification Danglish permet de fabriquer, avec le produit de la mouture représentant 80 de farine pour 100 de blé, un pain de bonne qualité et d'une remarquable blancheur sans le concours d'aucune fermentation.

Une expérience de dix-huit mois de travail a réalisé entièrement les espérances conçues et les a surpassées en bien des points. Les machines fonctionnent admirablement et sont promptement comprises par les ouvriers ordinaires.

Il y a maintenant 11 boulangeries en activité.

Le total de pain fait pendant la semaine avec 822 sacs de farine est de 144 285 kilog. pesés sur le comptoir, et vendus en gros et en détail. Le boulanger ordinaire de pain fermenté à Londres, dans les circonstances les plus favorables, ne retire de la conversion de sa farine en pain que 91 pains, quand nous en retirons 96. La moyenne du bénéfice sur les 11 boulangeries, pendant la semaine dernière, a été de 22 livres sterling pour chacune d'elles, ce qui correspond à 36 pour 100 de bénéfice sur le capital dépensé pour ces boulangeries, qui est de 30 000 livres sterling.

Tout notre pain présente une belle croûte et est façonné en pain de 1 à 4 livres, environ 1/3 cuit sur le sol du four et les 2/3 en panetons de fer-blanc. »

Destruction électrolytique des tumeurs, note de M. Nélaton. — « Avec l'aide d'un de nos jeunes élèves qui porte un nom vénéré dans cette enceinte, M. Arnould Thénard, et qui a bien voulu nous prêter le concours de son zèle et de son habileté des manipula-

Digitized by Google

tions physiques, nous avons commencé par étudier, au moyen de nombreuses expériences sur les animaux vivants, la nature de ces destructions partielles de tissus que l'on observe au tour des aiguilles de l'électro-puncture.

« Le résultat sommaire de ces expériences peut être formulé ainsi qu'il suit : deux aiguilles de platine, mises en rapport avec les pôles d'un appareil de Bunsen, de neuf éléments, de 16 centimètres de hauteur sur 8 de diamètre, monté en tension, étant implantées dans la chair d'un animal vivant, on observe, après 8 à 10 minutes d'action du courant, et autour du trajet des aiguilles, les modifications suivantes : autour de l'aiguille positive, un cylindre induré de 12 à 15 millimètres de diamètre bien circonscrit ; autour de l'aiguille négative, au contraire, le tissu a éprouvé une sorte de ramollissement de même forme.

« Pendant la durée de l'expérience, l'élévation de la température est pour ainsi dire insensible, et le seul phénomène qui s'observe est l'apparition, autour du point d'implantation des électrodes, d'une mousse blanchâtre, formée par des bulles de gaz d'une extrême finesse. Dans la masse du tissu modifié, on n'aperçoit plus ni vaisseaux, ni signes d'organisation. Toute la partie comprise dans la sphère d'action des deux électrodes se trouve complétement modifiée, et cette modification peut se résumer ainsi : coagulation vers le pôle positif, tendance à la liquéfaction vers le pôle négatif.

« Si on laisse vivre l'animal, cette modification offre bientôt le caractère physiologique que l'on pouvait prévoir : on voit se produire autour des points atteints par le courant tous les phénomènes qui accompagnent l'élémination d'une eschare. L'exemple le plus saillant et le plus concluant qu'on puisse fournir est celui de la langue d'un chien soumise à l'action dudit courant, par implantation de deux électrodes à 4 centimètres de son extrémité ; il y eut d'abord production d'une eschare qui traversait la langue d'un bord à l'autre ; bientôt la partie de la langue située au delà de cette eschare se flétrit et tomba en gangrène.

« Il y eut donc, dans ce cas, deux modes de destruction différents : l'action électrolytique, puis une gangrène par interruption de la circulation.

« Au point de vue doctrinal, cet exemple fournit l'histoire même du procédé que nous avons appliqué tout récemment à un cas de polype naso-pharyngien qui avait résisté à tous les modes de destruction tentés contre lui, et dont l'observation complète est reproduite dans notre note.

« Cette tumeur, volumineuse, très-vasculaire, donnant lieu à des hé-

Digitized by Google

morrhagies au moindre contact, située profondément dans le pharynx et les fosses nasales, attaquée avec une vaine persévérance par les agents les plus énergiques, a été détruite, en six séances, par l'implantation de deux électrodes dans sa masse.

« Cette opération a été faite sans effusion de sang et n'a provoqué chez le sujet qu'une douleur facilement supportée.

« Nous avons cru ne devoir envisager ce sujet qu'au point de vue exclusivement chirurgical. Nous ne pouvons cependant nous empêcher de faire remarquer que le mode de destruction qui fait l'objet de cette note est essentiellement différent de celui qui est emprunté à la galvano-caustique. Il s'agit ici d'une action électro-chimique. Dans un mémoire très-savant, M. le docteur Ciniselli, de Crémone, a développé avec talent la théorie physico-chimique de ce moyen nouveau. Mais il ne nous paraît pas en avoir saisi les applications véritablement utiles.

« On trouvera dans le mémoire, dont je donne ici l'extrait, les règles et préceptes de l'application chirurgicale ; les limites dans lesquelles je dois me renfermer, m'obligent à me borner à cette simple indication. »

CORRESPONDANCE DES MONDES

Le R. P. Secchi, *à Rome*. **Sur quelques analogies entre les phénomènes des fluides en mouvement et les courants électriques.** — « Lorsqu'on ne connaît pas *a priori* la cause précise d'un phénomène de la nature, on est obligé, pour la découvrir, de procéder par induction et par comparaison, en allant du connu à l'inconnu. C'est ainsi que la théorie du son a d'abord servi de point de départ pour expliquer les phénomènes de la lumière. Prenant pour guide cette règle de la philosophie inductive, je viens vous présenter un certain nombre d'analogies entre les fluides en mouvement et les fluides électriques.

« 1° La loi de Ohm, vérifiée par les expériences sur les câbles, a prouvé que dans un fil communiquant par un bout avec la pile et par l'autre avec le sol, la tension électrique ou force électromotrice est en raison inverse de la distance à la pile, ou que les tensions aux différents points du fil peuvent être représentées par les ordonnées d'une ligne droite inclinée *a b c d*, etc. Cette loi est la même que celle qu'on observe dans la pression d'un liquide coulant dans un tube ouvert à ses deux extrémités. Si l'on adapte à différents points *a*, *b*, *c*, *d* de ce tube des tubes verticaux en verre, que les hydrauli-

Digitized by Google

ciens nomment *piézomètres*, l'élévation de l'eau dans ces tubes sera représentée avec une très-grande approximation par les ordonnées d'une ligne droite. Je m'en suis assuré directement par l'expérience avec un appareil construit *ad hoc*.

« 2° Lorsque l'électricité s'écoule librement dans un conducteur voltaïque, si l'on rétrécit quelque part la section du conducteur, la température s'élève dans l'endroit rétréci en raison inverse du carré de la section. Comme je l'ai déjà fait observer il y a plusieurs années, cette loi conduit à admettre que la vitesse de l'électricité est en raison inverse de la section, comme le veut la loi de l'hydraulique ; mais ce qui m'a étonné dernièrement, c'est qu'en faisant écouler de l'eau dans un tube en caoutchouc sous une pression de 1 à 2 mètres, si l'on cherche à comprimer un peu le tube entre les doigts, de manière à diminuer la section d'écoulement, on entend un frémissement comme si l'on pressait un corps sonore en vibration. Ce frémissement provient du mouvement oscillatoire qui accompagne évidemment le passage rapide de l'eau dans le tube ; mouvement qui se renforce dans l'endroit où le tube est rétréci. Je crois que cette observation est nouvelle.

« 3° Jusqu'à présent on a cherché vainement, selon moi, l'analogie entre les phénomènes hydrauliques et les courants d'induction qui se développent quand on ouvre et qu'on ferme le circuit électrique. L'appareil à piézomètres met cette analogie en pleine évidence. 1° Lorsqu'on ouvre le tube, une forte diminution de pression se manifeste simultanément dans tous les piézomètres, et le liquide y descend bien au-dessous de la ligne de niveau où il se maintiendra quand l'écoulement continu sera établi. 2° Lorsqu'on ferme le tube, on voit se produire le phénomène bien connu du coup de bélier. Ainsi on a véritablement un coup de bélier quand on ouvre le tube comme quand on le ferme, mais le premier coup est en sens contraire du second. J'ignore si le premier de ces deux phénomènes a jamais attiré l'attention des hydrauliciens. Certaines expériences ont prouvé que le coup de bélier négatif pouvait produire des effets d'absorption assez singuliers, et même la rupture des parois des tubes qui s'affaissent, comme le coup de bélier positif peut briser les mêmes tubes en les faisant éclater. Une circonstance qui mérite l'attention, c'est que ces coups donnent naissance à des oscillations qui durent un certain temps.

On voit parfaitement ici des effets analogues aux courants d'inductions qui se produisent en sens opposé quand on ferme ou qu'on ouvre un circuit électrique, et qui sont d'autant plus puissants que la longueur du circuit, et par suite la quantité d'électricité dans le

Digitized by Google

conducteur, est plus considérable, et que l'électricité est animée d'une plus grande vitesse. L'observation a même prouvé que ces courants ne sont pas rigoureusement simples, mais qu'ils sont accompagnés d'oscillations, ce qui est prouvé par le fait que l'ouverture ou la fermeture du circuit dans les milieux raréfiés produit toujours une lumière stratifiée, quelque soin que l'on prenne pour que le circuit soit ouvert instantanément.

« 4° Les observations de Venturi sur la communication du mouvement latéral des fluides avaient déjà montré les effets de la diminution de pression dans les fluides en mouvement ; mais on peut rendre cette diminution évidente en faisant écouler de l'eau verticalement d'une certaine hauteur, de 2 ou 3 mètres, par exemple, par un tube en caoutchouc à parois assez flexibles. On voit ce tube perdre sa forme ronde, et se comprimer de plus en plus comme un ruban, à mesure que croît la vitesse de l'eau, et en même temps il prend un mouvement vermiculaire, ce qui met hors de doute l'effet de la diminution de pression du fluide contre les parois du tube, d'où résulte un appel du milieu fluide environnant qui vient presser extérieurement le tube. Ces phénomènes nous montrent pourquoi des attractions et des répulsions se manifestent autour des conducteurs parcourus par les courants, attractions et répulsions qui n'ont pas encore été bien expliquées jusqu'ici. J'ai essayé de donner une idée de la manière dont elles se produisent dans mon ouvrage sur l'*Unité des forces physiques;* je ne pourrais entrer ici dans de plus grande développements.

Vous voyez cependant qu'en somme les phénomènes qui accompagnent les courants électriques nous mettent sur la voie de l'explication de ce que l'on appelle *tension*, et qui selon moi est simplement un effet de pression.

Les analogies exposées ci-dessus me paraissant dignes de l'attention des physiciens, j'ai cru qu'il serait bon de les signaler, et que vous les jugeriez dignes d'être publiées dans votre précieuse revue scientifique. »

M. l'abbé Pujo, *au Petit-Séminaire de Saint-Pé.* — **Goniométrie photographique.** — « Il y aura bientôt trois ans que je lus dans votre *Cosmos* la description de la *planchette photographique* de M. Chevalier. Cette nouvelle application de ce bel art attira mon attention. Mais en y réfléchissant, je ne tardai pas à me convaincre que la méthode de M. Chevalier devait rencontrer dans la pratique des difficultés insurmontables, parce qu'elle déforme l'image de manière à rendre les signaux méconnaissables, et qu'elle exige un mouvement mécanique parfait. Je me demandai alors s'il ne serait pas possible

Digitized by Google

de tirer de l'image photographique ordinaire tous les éléments nécessaires au calcul des angles; et, suivant pas à pas la marche des rayons lumineux à travers l'objectif, je fus assez heureux pour trouver une méthode simple et très-élémentaire. Au moyen d'un niveau adapté à la chambre noire, on dispose horizontalement l'axe optique principal de la lentille; la glace qui reçoit l'image se place perpendiculairement à cet axe, et les repères y marquent les traces de deux plans, l'un horizontal et l'autre vertical, passant par l'axe optique. Prise dans ces conditions, toute épreuve photographique est une perspective[1] portant tracés l'horizontale, la verticale et le point de vue. On connaît aussi le rayon principal; et l'on a par conséquent tous les éléments nécessaires pour calculer avec précision l'azimut ou l'angle de hauteur d'un point quelconque de l'épreuve avec les deux plans de la perspective.

« La chambre noire ainsi réglée fonctionne comme un théodolite, portée aux deux extrémités d'une base, elle reproduit l'immense panorama qui se déroule autour de l'opérateur, en inscrivant pour ainsi dire à côte de chaque signal l'azimut et l'angle de hauteur.

« Il y a un an déjà que cette méthode a été soumise au contrôle de l'expérience. Avec le concours d'un de mes anciens élèves, M. Fourcade, aujourd'hui conducteur des ponts et chaussées, j'ai fait deux épreuves d'une caserne très-étendue, et d'après ces épreuves nous avons rapporté un plan. Le résultat a été conforme à toutes nos prévisions : les dimensions, les alignements, les angles, tout est venu se mettre à sa place; et nous avons pu nous convaincre qu'en opérant avec un graphomètre des extrémités de la même base, nous n'aurions jamais pu obtenir une aussi grande précision.

« Depuis cette époque nous avons encore perfectionné nos méthodes et nos appareils, et aujourd'hui nous venons demander l'hospitalité des *Mondes*, le journal des découvertes et de la science vulgarisée.

C'est à vous, M. l'abbé, que la photographie est déjà redevable de la théorie et de la vulgarisation du stéréoscope; c'est à votre concours qu'elle devra encore la *Goniométrie photographique*, si, comme je l'espère de votre bonté, vous nous accordez notre demande à M. Fourcade et à moi. »

Nous accordons bien volontiers à M. l'abbé Pujo l'hospitalité qu'il demande, et nous le prions de nous envoyer immédiatement les dessins des gravures à faire.

M. P. J. Kaiser, *à Leyde*. **Sur les effets de la vapeur de benzine et de l'ozone sur l'iodure d'argent, dit insensible à la lumière.** — « Conduit par la découverte remarquable de M. Poitevin, que le tannin

[1] On peut tenir compte de la déformation de l'image.

Digitized by Google

change l'iodure d'argent, qui est insensible à la lumière, en iodure très-sensible, il me vint l'idée, qu'il y aurait beaucoup de corps gazeux ou vaporeux, qui influeraient de la même manière sur l'iodure d'argent. L'usage d'un corps gazeux ou vaporeux au lieu d'un liquide a naturellement beaucoup d'avantages, dans la préparation des plaques sèches suivant une méthode analogue à celle que Poitevin recommande, conduit par sa découverte. C'est pour cette raison que je me suis occupé depuis quelque temps de ce sujet. Le résultat de mes expériences est que la vapeur de benzine change l'iodure d'argent insensible en iodure très-sensible ; et parce que c'était ma conviction que l'ozone développée par le contact de la vapeur de benzine avec l'air atmosphérique était ici le corps agissant, j'ai fait quelques expériences à cet égard avec de l'air ozonifié par un appareil d'induction galvanique, et j'ai trouvé que l'ozone agit comme la vapeur de benzine mais infiniment plus fortement. Ainsi l'ozone doit être regardée comme le corps actif, dans toutes les substances qui ont la propriété de changer l'iodure d'argent insensible en iodure sensible. Dans le journal hollandais de photographie, rédigé par M. le capitaine L. P. van der Beek, j'ai donné un article plus étendu sur ce sujet. Je renvoie donc à ce journal quiconque désire savoir ce que j'ai dit de plus sur l'effet merveilleux de l'ozone sur l'iodure d'argent. 13 juillet 1864. »

M. le comte Marschall, *à Vienne* (*Autriche*). — **Résumé des notices sur quelques fers météoriques et pseudo-météoriques, communiquées par M. Haidinger à l'Académie impériale des sciences de Vienne (classe des sciences mathématiques, physiques et naturelles, séance du 12 mai 1864.)** — 1. *Fers métalliques très-probablement non météoriques.* — Ces fers, tous de poids et de volume médiocres (le plus gros d'entre eux, celui de Rokitzan, ne pesant que 3 livres 13 onces), ont tous été trouvés en plein champ, loin de toute usine métallurgique, soit abandonnée, soit encore en activité ; le premier, il y a trente-cinq à quarante ans, aux environs de Prague ; les deux autres tout récemment, l'un, près du village de Cotta, en Saxe ; le second, près de Kremnitz, ville minière de la Hongrie. Aucun d'eux n'offre quelques traces de régularité dans ses contours. Tous sont recouvert sur une plus ou moins grande portion de leur surface d'une croûte plus ou moins épaisse, d'un noir brunâtre, qui n'est autre chose que de l'oxydo-oxydule de fer (fer magnétique.) MM. Haidinger et Hörnes ont pris soin de faire subir aux échantillons ou fragments envoyés au Musée impérial de Vienne toutes les épreuves propres à constater ou à réfuter leur origine météorique. Aucun d'entre eux n'offre la structure des fers météoriques présen-

Digitized by Google

tement connus ; celui de Rokitzan offre seul quelque analogie, plutôt apparente que réelle, avec le fer notoirement météorique de Newstead (Écosse). La surface polie d'une coupe du fer du Rokitzan montre de nombreux groupes contigus entre eux, et d'un diamètre d'une demi-ligne (0,1 millimètre) de raies faiblement courbées, parfois bifurquées ou ramifiées, et partant d'un centre commun. La pesanteur spécifique de ce fer, à +14° R., est = 9. 396.

La surface polie du fer de Cotta montre un éclat faible et une structure granuleuse fine, mais d'un grain non uniforme. L'action des acides n'y développe aucun de ces dessins caractéristiques des fers météoriques, connus sous le nom de Figures de Widmannstetten. La structure intime du fer de Kremnitz est en partie spéculaire à rayons longitudinaux dans le sens de la section transversale, et en partie granuleuse à groupes de raies curvilignes analogues à ceux du fer de Rokitzan ; toutefois l'action des acides sur ses surfaces polies ne révèle aucune particularité de structure. Chacun de ces trois fers, réduits à la forme de plaques minces, se brisent aisément sous le ciseau dans le sens de leur largeur ; leur cassure est granuleuse et d'un gris foncé à éclat métallique. Tous sont d'un gris foncé ; le fer de Cotta est décidément plus noir que gris. L'analyse de fragments pris dans l'intérieur de chacun des échantillons en question, exécutée par M. Charles de Hauer au laboratoire de l'Institut impérial de géologie, a donné pour résultats :

Fer de Rokitzan : Fer, 96,0 ; carbone, 2,4 ; silice, 1,1 ; chaux des traces.

Fer de Cotta : Fer (de consistance friable), 75,4 ; substances insolubles, 3,2 ; substances combustibles (carbone et matières organiques fumantes), 21,4.

Fer de Kremnitz : Fer, 80,0 ; substances insolubles, 4,3 ; matières combustibles (carbone et une petite quantité de substance organique émettant des fumées empyreumatiques), 15,7.

MM. Breithaupt et Fritzsche, professeurs à l'Académie des mines de Freiberg, pensent que le fer de Cotta n'est autre chose que le résultat d'opérations métallurgiques, différent toutefois de tous les fers bruts présentement connus par sa noirceur intense et par la grande quantité de carbone qu'il renferme, particularité qui caractérise également, quoique à un moindre degré, le fer de Kremnitz. En tout cas, il est permis de supposer que chacun de ces trois fers est resté plus ou moins longtemps enfoui sous terre, et qu'il y a subi l'action décomposante d'eaux plus ou moins chargées d'acide carbonique. Peut-être ces eaux ont-elles remplacé par le carbone, résultant de la composition de cet acide, une partie du fer qu'elles ont enlevé

Digitized by Google

à l'état d'oxyde. On pourra se rappeller ici que, selon les observations faites à Carlscrona sur des canons en fonte retrouvés au fond de la mer et selon les expériences de Mac-Culloch, le fer, longtemps submergé dans une eau chargée d'acide carbonique, est susceptible de se changer en une masse grise de l'aspect du graphite, qui, exposée au contact de l'air, s'oxyde promptement avec développement de chaleur. (*Voy.* Berzelius, *Manuel de chimie*, édition de 1854.)

II. *Fer météorique bréchiforme de Copiapo.* — M. Oscar Speyer, à Cassel, reçut, il y a quelques mois, entre autres échantillons de minéraux rares des mines d'argent de Copiapo (Chili), un échantillon de fer météorique de même provenance, qu'il envoya au Musée impérial de Vienne, pour y être soumis à une investigation scientifique. C'est là qu'on en a fait couper et polir trois plaques exactement parallèles au plan de la coupe originaire, du poids de 145, 510 et 592,5 grammes, pour traiter leurs faces au moyen d'acides et en prendre des empreintes galvanoplastiques. Sur la plus grosse de ces plaques, la surface opposée à celle qui a subi le poli montre quelques cavités rondes et peu profondes du diamètre de 49,3 millimètres et au-dessous; les arêtes sont arrondies ou bien portent des traces de fraction violente; la surface est enduite d'une couche de rouille. Sur une autre plaque de moindre épaisseur, la surface correspondante à celle qu'on vient de décrire est gris de fer, d'un éclat métallique non terni par la rouille et d'une texture grossièrement granuleuse. La cassure met à jour des plans courbes, irréguliers et lisses, qui ne sont autre chose que les *surfaces de contact* des particules granuleuses. Les surfaces polies montrent des *raies* d'une finesse extrême, disposées par paires et traversant en entier chacune des granulations. Les lignes de séparation, visibles seulement à la loupe, deviennent plus distinctes dès que les surfaces ont été attaquées par les acides. C'est alors aussi que certaines particules granuleuses paraissent d'un gris de fer très-clair, tandis que d'autres paraissent entièrement noires et que des teintes intermédiaires occupent le reste de la surface. Sous une lumière réfléchie d'un seul côté, un seul et même grain peut paraître de teinte claire ou sombre. Dans quelques-uns de ces grains la teinte reste toujours la même, selon leur position par rapport au plan de coupe. Quelques grains se détachent de la surface ou ont été soulevés par suite de décomposition chimique superficielle. Les surfaces traitées par les acides et bleuies au feu montrent des points et des lignes de Schneiberzite, surtout dans les interstices des granules de fer. De même que le fer de Toula, en Russie (qui, du reste, a subi un traitement métallurgique, à la suite duquel des matières scoriacées ont pu pénétrer dans ses interstices), le fer de Copiapo renferme des frag-

Digitized by Google

ments de *véritables météorites lithoïdes*, tous à arêtes aiguës. C'est une *roche bréchiforme* dans toute la rigueur du terme; une agglomération de fragments, autour et dans les interstices desquels le fer, encore de consistance liquide ou pâteuse, a pu librement s'épancher et pénétrer sans altérer la netteté de leurs contours. La grosseur de ces fragments lithoïdes varie entre celle de grains de sable impalpables et celles de morceaux de diamètre de 13 millimètres et d'une épaisseur de 6,5 millimètres. Dans quelques-uns d'entre eux le fer métallique est mélangé aux silicates dans la proportion de 3 à 2; dans d'autres ce métal ne se montre qu'épars en paillettes minimes; d'autres encore se composent uniquement de silicates granuleux. Le monosulfure de fer (FeS, Troïlithe de Haidinger) s'y montre, soit associé à des silicates, soit isolé, parfois en amas d'un diamètre de 6,6 millimètres. On y trouve aussi des particules de *graphite*, reconnaissables à leur rayure noire, et parmi les silicates des cristaux minimes, entiers ou fragmentaires, translucides et d'un brun jaunâtre pâle ou d'un vert d'huile ou d'herbe. Parfois des fragments de nature toute différente se trouvent être contigus entre eux. M. Charles de Hauer a constaté dans le fer de Copiapo, soigneusement isolé de toute substance étrangère, la présence du nickel dans la proportion de 6,4 pour 100. A en juger par les renseignements écrits et publiés par MM. Philippi, de Tschudi et Domeyko, professeur à l'Université de Santiago du Chili, des blocs de fer météorique se trouveraient épars sur différents points du vaste territoire du Chili, et surtout sur celui du désert d'Atacama, sans que toutefois l'on puisse rigoureusement constater auxquelles de ces localités appartiennent les échantillons de fer météorique, que les musées et les collecteurs d'Europe et d'Amérique possèdent sous la dénomination de fer d'Atacama; M. Ch. Joy, professeur de chimie au Columbia College, New-York, a trouvé dans un fragment d'un bloc de fer, trouvé dans un défilé des Andes, à 50 milles anglais de Copiapo : Fer nickélifère (avec cobalt, cuivre et manganèse), 48,689; fer sulfuré (FeS), 7,405; fer chromifère (Gr_2O_3FeO), 0,701; Schreiberzite (Fe, 1,38; Ni, 0,67; P, 0,115), 1,863; olivine (RO^2SiO^3), 11,677; labrudorite (R_2O_3, $SiO_3 + 4RO\,SiO_2$), 29,852; étain oxydé (SnO), 0,189. Ces résultats diffèrent essentiellement de ceux qu'a obtenus M. le professeur G. Rose par l'analyse d'un échantillon de fer météorique de la sierra de Chaco, offert par M. Domeyko au musée de Berlin (Voy. *Comptes rendus de l'Académie de Berlin*, séance du 15 janvier 1864.) MM. Élie de Beaumont et Sainte-Claire Deville ont donné une analyse du mémoire de M. Domeyko sur les fers météoriques du Chili (*Académie des sciences, comptes rendus*, séance du 8 mars 1865. — *Les Mondes*, 1864, t. IV, p. 588).

Digitized by Google

III. *Fer de Sarepta* (*Russie méridionale*). — D'après une lettre de M. Auerbach, de Moscou, adressée à M. Haidinger, deux grandes plaques de ce fer, envoyées au musée de Berlin, sont d'une coupe trop inégale pour pouvoir servir à des investigations concluantes. Le musée de l'Académie de Saint-Pétersbourg possède un fragment du fer de Sarepta pesant 500 grammes. M. de Reichenbach en possède une plaque du poids de 80 grammes et trois fragments, pesant ensemble autant ou un peu davantage, M. Auerbach en possède encore 384 grammes en trois fragments. L'un d'entre eux, taillé en plaque, montre une texture distinctement granuleuse, surtout après avoir subi l'action des acides, au point que quelques granules s'isolent du reste de la masse. L'examen à la lumière réfléchie montre que chacun de ces granules a un système de hachures superficielles qui lui est propre; ce sont donc en réalité des *individus cristallographiques*. Ce mode de structure rappelle celui du fer météorique d'Arva (nord de la Hongrie). Une analyse récente et encore inédite a constaté dans le fer de Sarepta : fer, 95,937; schreiberzite, 1,315; étain, 0,017; silicium, 0,820.

M. W. Birt, *observatoire de Victoria-Park à Londres*. — **Sélénographie**. — Le plus grand monument d'habileté scientifique, d'exactitude dans les recherches, de précision dans les mesures, et d'industrie infatigable, ayant pour objet la surface de la lune, est sans contredit l'ouvrage de Beer et de Mädler, « *Der Mond* » avec la grande carte qui lui est jointe et qui a plus d'un mètre de diamètre. Réunis ensemble ils forment certainement un grand ouvrage. En le prenant pour guide, on trouve aisément les grands traits de la lune : il présente en grand nombre les positions des cratères, des montagnes et et autres objets remarquables, déduites des observations; les déterminations de la hauteur des montagnes et de la profondeur des cratères sont également nombreuses, et beaucoup d'objets qui ne sont pas particulièrement spécifiés dans le texte se trouvent dessinés sur la carte; ceux-là mêmes seulement qui sont mentionnés dans le texte, s'ils étaient réunis ensemble, formeraient un catalogue étendu. On ne saurait donner trop d'éloges aux savants et habiles auteurs de cette grande entreprise. Cependant, comme toute œuvre humaine, elle n'est pas *parfaite*. Elle forme d'admirables fondations, une base pour un ouvrage futur, et le sélénographe qui ignorerait les travaux de ces savants prédécesseurs et qui tenterait l'entreprise « *de novo* », prendrait une peine inutile et perdrait beaucoup de son temps, car ses travaux devraient être bien plus étendus que les leurs, s'il voulait produire un ouvrage qui rivalisât de correction avec l'ouvrage « *Der Mond* », de Beer et Mädler, pour les points les plus saillants, et par-

Digitized by Google

ticulièrement pour la mesure des dimensions et des coordonnées.

L'étude de la surface de la lune approche de l'époque de son histoire, qui peut être comparée avec celle où se trouve l'histoire de l'astronomie stellaire, relativement aux positions des petites étoiles, aux mesures des étoiles doubles, aux périodes des étoiles variables. Celle-ci a reçu une impulsion puissante par la publication des « *catalogues* ». Un catalogue *systématique* des objets lunaires n'a pas encore été entrepris, du moins à notre connaissance. Les deux volumes des fragments de Schroeter et la seconde partie de l'ouvrage « *Der Mond* » avec les sections de Lohrmann suppléent à ce défaut jusqu'à un certain point ; mais aucun de ces ouvrages ne peut être considéré comme ayant été composé sur un plan qui embrasse chaque objet et qui mette chaque détail dans la place et suivant l'ordre qui lui convient. Un catalogue conçu sur ce plan est maintenant en voie d'exécution.

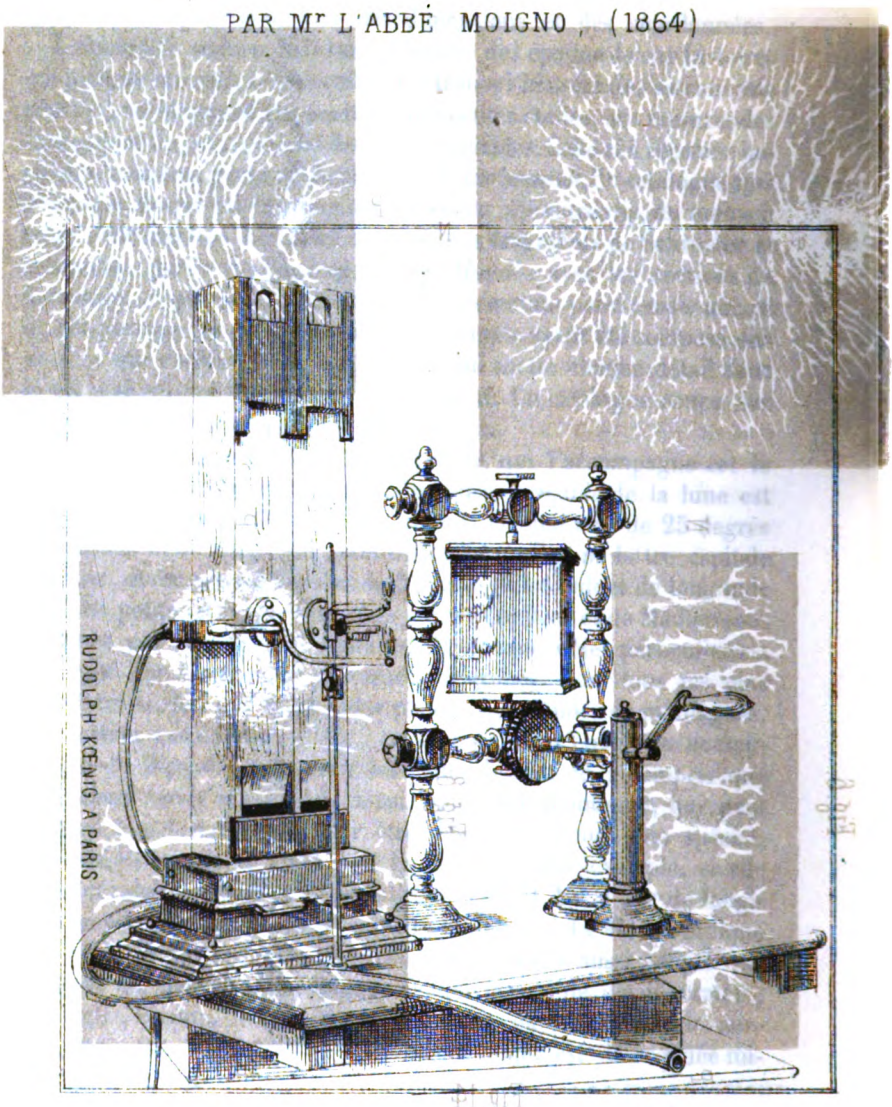
La base de ce catalogue et de la carte qui l'accompagne est le grand ouvrage de Beer et Mädler. La surface visible de la lune est partagée en zones de 5 degrés de largeur, chaque aire de 25 degrés de latitude et de longitude étant distinguée par une lettre capitale romaine, et chaque subdivision de 5 degrés de latitude et de longitude par une petite lettre grecque. Les carrés de Beer et de Mädler sont marqués par des chiffres romains, et chaque objet particulier est distingué par un nombre en caractères arabes. Pour tous les plus grands traits, tels que les grandes plaines, les chaînes de montagnes, les cratères considérables, etc., on a conservé et étendu la nomenclature de Riccioli; mais pour les petits détails, on a compris que ce système serait insuffisant; ainsi, une petite montagne, qui peut paraître trop insignifiante pour être désignée par un nom spécial, trouvera à l'instant sa place dans le catalogue. Par exemple, si elle est située dans l'aire 0° à 5° de latitude nord et 15° à 20° de longitude ouest, elle sera cataloguée sous le symbole $IA^{\delta 20}$, qui indique une petite montagne au sud-est de Sabine. On a aussi adopté une méthode qui permet de distinguer chaque espèce de détail, cratère, montagne, chaîne, vallée, point lumineux ou obscur de la surface, etc., etc., et la grandeur de chaque objet est déterminée micrométriquement.

Chaque objet catalogué est encore figuré sur une carte de même échelle que celle de Beer et Mädler, les positions déterminées par eux sont conservées, à moins qu'on ne les ait trouvées erronées, et les objets qui sont seulement signalés dans leur texte sont notés dans un premier travail qui sert de préparation à un examen de la surface avec le télescope.

Comme l'échelle de Beer et Mädler est évidemment trop petite pour

Digitized by Google

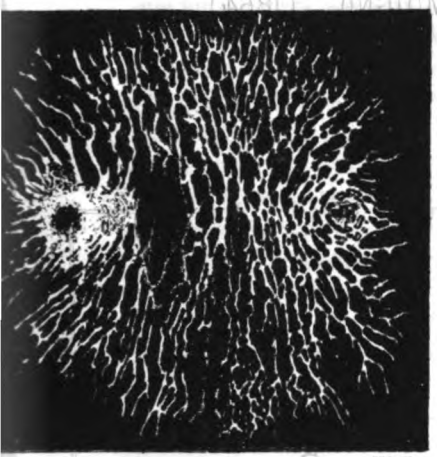
Digitized by Google



Lith Houssiaux, 4, Boulevard du Combat, à Paris.

Digitized by Google

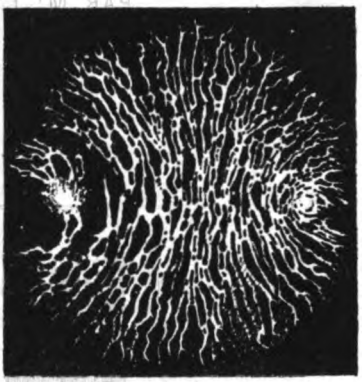
Fig. 1.



N

Fig. 2.

P



N

N

P

Fig. 6.

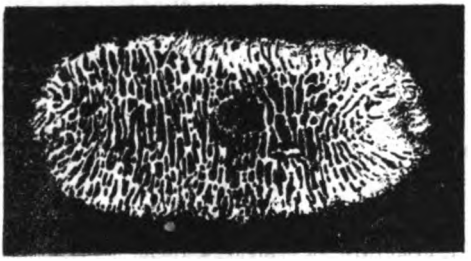
P

N

Fig. 8.

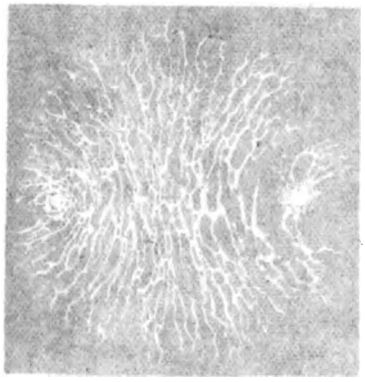
Fig. 14.

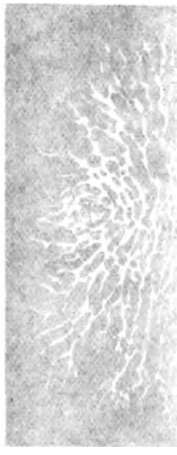
P

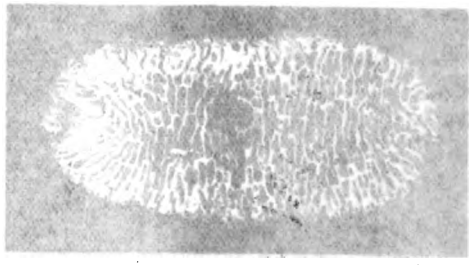


N

Digitized by Google







Digitized by Google

que les nombres puissent y être introduits (seulement les nombres en caractères arabes, chaque section de 5 degrés de latitude et de longitude étant suffisamment distinguée par son symbole, par exemple : IA^{6}), on a doublé les dimensions linéaires et par conséquent les aires ont été quadruplées, ce qui permettra dans la plupart des cas d'introduire les nombres sans produire de confusion et d'obtenir une plus grande clarté dans la recherche des détails. Le catalogue sera ainsi la contre-partie de la carte et réciproquement.

Comme le catalogue est destiné à exposer sous la forme de tables les éléments suivants : les coordonnées sélénographiques des cratères, des montagnes, etc., leurs latitudes et leurs longitudes dans les cas où elles ont été déterminées, la désignation spéciale des figures données par les auteurs, les synonymies des sélénographies précédentes; les dimensions des montagnes, des cratères, etc., d'après les mesures micrométriques exprimées en milles anglais; les hauteurs des montagnes et les profondeurs des cratères en pieds anglais; le degré d'éclat et tout ce qui peut appartenir à chaque objet particulier digne d'être noté, on a pensé qu'il serait précieux pour le lecteur de trouver indiqué non-seulement ce qui a été fait, mais encore ce qui reste à faire, de manière à faciliter la tâche des observateurs qui voudraient s'unir dans un examen d'ensemble de la surface de la lune.

Les télescopes employés présentement à ce travail sont : l'équatorial de Hartwell, de 5,9 pouces d'ouverture, muni de tous ses accessoires, et la lunette achromatique de la Société royale, de 4 1/4 pouces, fabriquée sous la direction spéciale de M. Warren de la Rue, pour les observations lunaires, et munie d'un micromètre construit expressément dans ce but.

Le soir du 18 mai 1864, j'ai visité l'observatoire de M. J. G. Barclay avec le Rév. J. W. Webb, auteur des *Objets célestes pour les télescopes ordinaires*.

En pointant vers la lune le bel équatorial de plus de dix pouces d'ouverture, dont l'objectif a été construit par Cooke et fils d'York, et en examinant le cratère Marius IIC^{2} alors très-favorablement éclairé, M. Webb a remarqué *deux* petits cratères qui présentent d'autant plus d'intérêt qu'ils ne se trouvent pas sur la carte de Beer et Mädler. En rentrant chez moi la même nuit j'ai été grandement satisfait de trouver que je pouvais voir ces deux objets avec la lunette achromatique de la Société royale, de 4 1/4 pouces d'ouverture, dont l'objectif de verre vient aussi de Cooke, et j'ai enregistré dans mon journal la remarque suivante :

« *Marius*. — Le fond a 3° de lumière, Beer et Mädler en donnent « 2°,5; il est uni, mais il contient deux petit cratères non aperçus par

Digitized by Google

« Beer et Mädler. Le plus grand IIC[12] a 4° de lumière, est au qua-
« drant N. O. du fond, et s'aligne avec *deux* petits cratères, l'un à l'est
« de Marius (IIC[5]) de 4°,5 de lumière; l'estimation de Beer et Mäd-
« ler est de 4°, et il est désigné par eux avec la lettre *c*. L'autre qui
« est beaucoup à l'ouest de Marius est entre *a* et A de la carte de
« Beer et Mädler, serait IIB[01] dans la nouvelle nomenclature. Le petit
« cratère dans le fond de Marius (IIC[24]) de 3°,5 de lumière est plus
« central, et s'aligne avec IIC[5] et un petit cratère entre C et *d* sur la
« carte de Beer et Mädler, mais non aperçu par eux[1]. »

« Ayant communiqué à M. Webb ces résultats obtenus avec le petit instrument, en même temps que quelques remarques sur la description de Marius donnée par Beer et Mädler, j'ai reçu de cet observateur la note suivante :

« Je suis charmé de ce que vous avez découvert sur Marius et je ne suis pas fâché de lui avoir adjoint de petits compagnons (je crois que la découverte m'appartient?). Vu leur position (au moins celle que vous donnez au plus grand), ils sont la plus forte preuve que nous puissions avoir que l'action volcanique se continue sur notre satellite. Beer et Mädler disent que « à l'intérieur il est tout à fait simple (ou plat) ». Ou bien ils ont voulu parler de l'absence de dentelures, comme le texte l'indique, ou bien de tout ce qui est dans le fond, il n'importe; leurs expressions montrent qu'ils l'ont observé avec soin. Vous voyez aussi qu'ils ont mesuré la hauteur des deux côtés de la muraille *au-dessus du fond* et qu'ils disent : « la surface intérieure ne laisse voir aucun monticule central; seulement un pic extrêmement petit au N. O., séparé du mur par une étroite vallée non introduite dans la carte (comme vous l'avez correctement rendu), parce qu'on a découvert depuis que c'était comme un *perron* très-bas » ce que je traduis littéralement par perron en avant (comme le seuil d'une porte) sur le côté opposé du mur. Tout cela fait voir qu'ils se sont donné la peine d'observer, et ce qui le prouve encore, c'est leur assertion que l'anneau est composé d'un rang très-petit de pics ou de sommets. Nous pouvons donc regarder comme certain que votre cratère a moins de trente ans; reste à le mesurer et à l'étudier avec beaucoup de soin parce qu'il peut s'agrandir et que peut-être un plus petit surgira après lui. Je me sens très-intéressé à cette découverte, faite dans une soirée dont le souvenir me sera très-agréable. »

Nous croyons que cette découverte a été depuis l'objet de doutes sur lesquels nous reviendrons.

[1] Les estimations de lumière indiquées ci-dessus sont établies sur l'échelle suivante : La partie la plus brillante d'Aristarque = 10°; surface autour de Képler = 5°.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 25 juillet 1864.

Le R. P. Secchi adresse de nouvelles observations sur l'analyse de la lumière des planètes Saturne et Jupiter, et maintient l'existence dans cette lumière de raies atmosphériques et de raies de divers métaux.

— M. Giuseppe Gallo adresse de Turin une brochure intitulée : *Nuova teoria atomica. Nouvelle théorie atomique.* Après avoir cité ces quelques lignes d'un discours prononcé à Palerme par l'habile chimiste Stanislas Cannizaro : « Pendant que toutes les branches des sciences physiques vont se perfectionnant, toutes les lois qui gouvernent les transformations de la matière et de la force dans le règne minéral et dans le règne organique se révèlent de plus en plus. Alors naît leur synthèse, exprimée par ces deux grandes lois : *Conservation de la matière* et *conservation de la force;* et peut-être même que ces deux lois arriveront à se fondre dans un seul principe, car il me paraît que la distinction introduite entre la matière et la force disparaîtra elle-même par le développement de nos connaissances. Alors la science de l'univers ne sera que la filiation enchaînée des formes diverses sous lesquelles se présente cette provision immuable de force dont il a été pourvu. » Après avoir, disons-nous, cité ces paroles, M. Gallo ajoute : « Tel est précisément le principe suprême que depuis trois lustres je cherche à faire prévaloir comme seul vrai, tant dans mon livre intitulé : *Introduction à la mécanique et à la philosophie de la nature* que dans mes autres écrits. »

— M. Ernest Lamarle, ingénieur en chef des ponts et chaussées, professeur à l'Université de Gand, fait hommage de la troisième partie de son exposé géométrique du calcul différentiel et intégral. Les deux premières parties de cet ouvrage ont été publiées en 1861. Dans l'une sont exposés les principes généraux de la cinématique pure ; dans l'autre, et comme déductions de ces principes, les règles de la différentiation. La troisième partie a pour objet les applications du calcul différentiel. Elle se divise en deux séries distinctes, comprenant, l'une, les applications à l'analyse ; l'autre, les applications à la géométrie. Cette seconde série ne présente, dit M. Lamarle, aucun point qui ne soit traité directement par voie géométrique, et qui ne doive à l'emploi de ce procédé un certain degré d'élucidation. Les sept premiers chapitres traitent des lignes planes ; le huitième, des

Digitized by Google

lignes à double courbure; les cinq suivants, des surfaces; le dernier, de la mesure des lignes, des aires et des solides. M. Lamarle annonce d'autres parties encore qui auront pour objet les éléments du calcul intégral, du calcul aux différences finies, et du calcul des variations. Il complétera le tout en montrant comment on peut passer de sa méthode aux autres méthodes, les embrasser toutes dans une même conception rationnelle; combiner leur emploi de façon à remplir le mieux possible l'objet qu'on se propose en chaque cas particulier. Nous regrettons de ne pas pouvoir faire apprécier aujourd'hui ce qu'il y a de neuf et d'ingénieux dans les tours d'esprit de M. Lamarle; comme aussi de ne pas pouvoir exprimer les craintes que nous inspirerait l'adoption de ce mode d'enseignement hybride, moitié géométrique, moitié analytique. Nous nous trompons peut-être, mais quand il s'agit d'exposer les principes des sciences, nous ne craignons rien tant que la confusion des méthodes.

—En son nom et au nom de M. Alluard, M. de Vry, inspecteur pour les recherches chimiques aux Indes néerlandaises, lit une note sur le pouvoir rotatoire de la quinine :

« L'un de nous, ayant trouvé dans ses recherches multipliées sur les quinquinas de l'Amérique et des Indes orientales, cultivés dans ces dernières localités par les Hollandais, à l'île de Java, et par les Anglais dans les Neilgherries, présidence de Madras, que le pouvoir rotatoire de la quinine, déterminé, en 1843, par M. Bouchardat, ne suffit plus à nos connaissances actuelles, nous avons entrepris de le déterminer de nouveau, en nous servant de l'appareil connu de M. Biot, construit par M. Duboscq, et qui appartient au laboratoire de chimie de la Faculté des sciences de Clermont.

« 1° *Pouvoir rotatoire du sulfate de quinine cristallisé.* — Le sulfate qui nous a servi à cette détermination est celui qu'on connaît dans le commerce sous le nom des « trois cachets. » Nous l'avons fait dissoudre dans l'acide sulfurique dilué, et, en observant dans un tube de 150 millimètres cette dissolution qui, sous le volume de 41^{cc} à 25°, renfermait 4 grammes de sulfate de quinine, nous avons trouvé pour la déviation de la teinte de passage $a = -32°$ *levogyre*.

« Dans ces conditions le pouvoir rotatoire de ce sulfate est $[\alpha]_j = -218°,67$; ou $[\alpha]_r = -167°,64$ *lev*.

« Il a été calculé avec la formule $[\alpha]_j = \alpha \frac{V}{lp}$; p étant le poids de la matière active contenue dans la dissolution; V le volume total de la dissolution qui renferme p; l la longueur du tube d'observation; α la déviation de la teinte de passage observée au moyen de 6 couples au moins de lectures alternées.

Digitized by Google

« 2° *Pouvoir rotatoire du sulfate de quinine anhydre.* — $0^{gr},909$ du sulfate cité, chauffés dans un courant d'air sec à 120°, ont perdu $0^{gr},143$ d'eau. Par conséquent, les 4 grammes de l'expérience précédente contenaient $3^{gr},422$ de sulfate anhydre. En substituant cette valeur à p dans l'expérience précédente, il vient pour le pouvoir rotatoire du sulfate de quinine anhydre :

$$[\alpha]_j = -255°,6 \text{ ou } [\alpha]_r = -195°,96 \textit{ lev.}$$

« 3° *Pouvoir rotatoire de la quinine dissoute dans l'alcool.* — La quinine qui a servi à cette détermination fut préparée avec le sulfate mentionné en le dissolvant dans l'acide sulfurique dilué, et versant cette dissolution dans un excès d'une solution de soude caustique, à la température ordinaire de 23°; le précipité, lavé et desséché à l'air, fut chauffé au bain-marie jusqu'à ce qu'il n'y eût plus de perte de poids. La quinine, ainsi obtenue, fut dissoute dans l'alcool; nous eûmes alors $p = 1^{gr},495$: $V = 25^{cc}$ à la température de 25°; et $l = 200^{mm}$. La déviation de la teinte de passage, observée comme toutes les autres qui seront rapportées ici, en faisant plusieurs lectures alternées, a été $-21°,5$ *lev.* : d'où l'on déduit le pouvoir rotatoire :

$$[\alpha]_j = -179°,76 \text{ ou } [\alpha]_r = -157°,81 \textit{ lev.}$$

« 4° *Pouvoir rotatoire de la quinine dissoute dans l'acide acétique.* — Une autre portion de la même quinine fut dissoute dans l'acide acétique dilué : alors, $p = 1^{gr},660$; $V = 25^{cc}$ à 23°, et $l = 200^{mm}$. La déviation observée fut $-36°$, *lev.* ce qui donne :

$$[\alpha]_j = -271°,08, \text{ ou } [\alpha]_r = -207°,82 \textit{ lev.}$$

« 5° *Pouvoir rotatoire de la quinine dissoute dans l'acide sulfurique.* — La même quinine fut dissoute dans l'acide sulfurique dilué; la déviation observée fut $-25°,25$ *lev.* avec $p = 1^{gr},156$, $V = 25^{cc}$ à la température de 25° et $l = 200^{mm}$; d'où

$$[\alpha]_j = -273°,03, \text{ ou } [\alpha]_r = -209°,02 \textit{ lev.}$$

« Comme on le voit, afin de connaître le pouvoir rotatoire de la quinine dans ses solutions acides, nous avons fait usage de deux acides d'une force bien différente. La comparaison des observations 4 et 5 établit que le pouvoir rotatoire de la quinine reste le même dans tous les acides inactifs.

« 6° *Pouvoir rotatoire de la quinine pure dissoute dans l'alcool.* — Quoique le sulfate de quinine employé par nous pour nos expériences jouisse d'une réputation méritée, il n'est pourtant pas chimiquement pur. La plupart des quinquinas employés dans la fabrication

Digitized by Google

du sulfate de quinine du commerce contiennent, outre la quinine et la cinchonine, soit de la cinchonidine ou de la quinidine, d'où résulte que les sulfates de quinine du commerce contiennent des traces de l'un ou de l'autre de ces alcaloïdes qui ne peuvent pas être reconnues par les réactifs ordinaires, mais dont on constate la présence, en déterminant la rotation moléculaire des divers sulfates de quinine du commerce ; comme cela a été fait par l'un de nous. Le meilleur moyen pour se procurer de la quinine pure est de préparer le bisulfate de iodoquinine découvert par Herapath. Quoique les autres alcaloïdes du quinquina forment des combinaisons analogues avec l'acide sulfurique et l'iode, la combinaison de la quinine se distingue des autres par sa solubilité beaucoup moindre, de sorte que l'on peut la purifier aisément. Après avoir préparé le bisulfate de iodoquinine, nous le traitions par une dissolution aqueuse d'acide sulfhydrique. La dissolution de quinique pure obtenue par ce moyen fut précipitée par un excès de soude caustique. Quoique la précipitation eût lieu à la température ordinaire de 23°, comme dans l'expérience 5°, le précipité eut la consistance d'une résine molle. Après avoir été lavé, il fut desséché à l'air, puis au bain-marie, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus de perte de poids. Dans cet état, il était devenu dur et friable; il fut dissous dans l'alcool et donna une déviation de $-20°,5$ *lev.*, en prenant $p=1^{gr},390$; $V=25^{cc}$ à la température de 25°, et $l=200^{mm}$, ce qui conduit, pour le pouvoir rotatoire de la quinine pure, dissoute dans l'alcool, à

$$[\alpha]_j = -184°,55, \text{ ou } [\alpha]_r = -141°,55 \textit{ lev.}$$

« 7° *Pouvoir rotatoire de la quinine pure dissoute dans l'acide acétique.* — La quinine pure, qui avait été employée dans l'expérience 6°, fut dissoute dans l'acide acétique dilué : elle a donné la déviation $-25°,5$ avec $p=1^{gr},110$: $V=25^{cc}$ à la température de 24°, et $l=200^{mm}$. On en déduit le pouvoir rotatoire

$$[\alpha]_j = -287°,16, \text{ ou } [\alpha]_r = -220°,16 \textit{ lev.}$$

« Les expériences 6 et 7, rapprochées de 3 et 4, et surtout des expériences connues jusqu'ici sur le pouvoir rotatoire de la quinine, montrent combien il importait de purifier cet acaloïde comme nous l'avons fait, afin de déterminer la rotation moléculaire d'une manière précise. »

— M. de Vry dépose en outre sur le bureau une note écrite en anglais sur les *écorces de quinquina des Indes britanniques* dont les conclusions sont : 1° La quantité d'alcaloïdes trouvée par moi dans les racines de toutes les espèces de quinquina que j'ai examinées, surpasse la quantité trouvée dans les écorces des tiges ; 2° l'introduction

Digitized by Google

des bonnes espèces de *quinquina* dans l'Inde anglaise est aujourd'hui pleinement couronnée de succès, et tout ce qu'on peut désirer, c'est la continuation des observations intelligentes, des expériences habiles nécessaires pour que cette introduction devienne aussi lucrative au point de vue commercial qu'elle est intéressante au point de vue scientifique.

— Diverses communications sur l'agriculture, sur la direction des aérostats, sur deux nouveaux instruments, l'un axial, l'autre radial, destinés à faciliter les projections qui constituent le tracé des cartes, sur un nouveau générateur électrique, sur le mouvement des sables du littoral des Landes, principalement à l'embouchure de l'Adour, nous échappent, même dans le nom de leurs auteurs.

— M. Perréciot, de Baume-les-Dames, fait hommage de la quatrième édition de son opuscule intitulé : Deux lois du monde, ou *application des sciences à la religion*. Tout homme, dit l'estimable et patient écrivain, dans son résumé, qui voudra vérifier les trois lois de Képler, parviendra à la vérité astronomique. De même, tout homme qui voudra vérifier les deux lois du monde : 1° *Chaque être ne répare son ouvrage endommagé que conformément au plan, au système de son œuvre primitive ;* 2° *Chaque être ne peut vivre que par transsubstantiation*, parviendra aussi à la vérité religieuse.

— M. Wurtz transmet une note de M. Naquet sur un nouvel hydrocarbure.

— M. le docteur Duchenne de Boulogne adresse une note sur un procédé de décalque photographique au charbon, par un procédé qui rappelle un peu le procédé de M. Poitevin, et plus encore le procédé du colonel James, d'épreuves microscopiques très-agrandies. Quand l'image a été transportée photographiquement sur pierre lithographique ou sur zinc, on en peut obtenir un nombre considérable de reproductions très-nettes. Ces nouvelles recherches de M. Duchenne ont été faites dans une direction purement scientifique ; elles ont pour but de fixer un grand nombre de points très-délicats d'anatomie névrologique ; jamais la photographie au charbon n'avait été si habilement maniée.

— M. Coste expose longuement des expériences par lui faites en commun avec M. Balbiani, sur le véritable mode de génération des microzoaires ciliés au sein des infusions végétales ou animales. Dès qu'on a compris qu'il s'agit de recherches en rapport avec les générations spontanées et qui ne leur sont pas favorables, l'émoi des académiciens est considérable, on se groupe autour de la table devant laquelle M. Coste a pris place ; on écoute avec la plus sérieuse attention, et l'on sourit à chaque argument plus ou moins victorieux

Digitized by Google

apporté par lui à l'appui de sa thèse. Il n'a nullement la prétention de réfuter pleinement la doctrine aventureuse de l'hétérogénie ; mais il est certain de l'avoir fait reculer d'un grand pas ; et d'avoir montré jusqu'à l'évidence que M. Pouchet a méconnu complétement le mode de peuplement en animalcules, kolpodes, vibrions, bactéries, monades, etc. ; des infusions si longtemps étudiées par lui.

M. Pouchet fait sortir les microzoaires d'une gangue régénératrice, d'une sorte de membrane ou stroma prolifère, tandis que l'observation directe montre que les microzoaires ciliés sont nés plus de trois jours avant l'apparition de la membrane proligère ; il prend des kolpodes enkystés pour des œufs ou spores ; il n'a pas vu comment ces kolpodes, avant leur enkystement, se multipliaient par segmentation mais d'une manière limitée ; comment après leur enkystement, ils se multipliaient presque indéfiniment par émission de kolpodes nouveaux ; il a fait naître spontanément des kolpodes certainement apportés par la poussière du foin ou des autres substances servant à ses infusions, etc., etc. Nous le répétons, M. Coste ne vient pas démontrer à fond la fausseté ou l'impossibilité de l'hétérogénie ; il constate seulement que cette fois encore, comme dans tant d'autres circonstances, elle s'éloigne ou recule à mesure que l'on s'en approche, ce qui certes est le caractère non d'une théorie mais d'une hypothèse, non de la vérité, mais de l'erreur. Nous reviendrons prochainement sur cette importante communication qui a été accueillie avec la plus vive sympathie, qui au sein de l'Académie n'a trouvé que des adhérents sans un seul contradicteur. En enlevant aux générations spontanées un de leurs principaux arguments, on l'ébranle du moins profondément, et bientôt elle sera forcément acculée dans des retranchements percés à jour de toutes parts, qu'il faudra nécessairement abandonner.

— En son nom et au nom de M. Troost, M. Henry Sainte-Claire Deville lit un mémoire sur la détermination du coefficient de dilatation de la porcelaine de Bayeux, entre 1000° et 1500°.

« Le problème dont nous donnons l'énoncé dans le titre de cette communication nous intéresse directement au point de vue des méthodes que nous employons depuis plusieurs années pour la mesure des températures élevées. Sa solution nous permettra d'aborder les applications de ces méthodes à la détermination des températures dans la plupart des foyers de nos laboratoires ou de l'industrie.

« Nous avons opéré sur la porcelaine de Bayeux, d'abord parce qu'elle constitue la matière de nos vases, ensuite parce que ses qualités réfractaires et son homogénéité la font employer presque exclusivement et depuis longtemps dans nos laboratoires de France. Enfin

Digitized by Google

la complaisance inépuisable de M. Gosse, qui a constamment mis à notre disposition la connaissance parfaite de son art et les ressources de ses ateliers, qui sont considérables, nous a permis d'employer sa porcelaine sous les formes les plus variées et les mieux appropriées à nos besoins.

« Avec les moyens actuels de la science, la dilatation cubique de la porcelaine ne peut être mesurée directement; on ne possède aucun liquide analogue au mercure, dont la dilatation soit connue aux températures auxquelles nous opérons. Il faut nécessairement avoir recours à la mesure directe de l'allongement produit dans une tige de porcelaine de longueur donnée, et à une température connue. Pour que l'exactitude soit complète, il faut déterminer les variations de température au moyen d'un thermomètre à air dont la matière soit *identique* à la matière de la tige mise en expérience. Dans ce cas, on observe, à un certain moment, quel est l'allongement de la tige de porcelaine sous l'influence de la chaleur. On constate au même moment la quantité d'air sortie du thermomètre à air.

« En introduisant ces deux éléments dans les deux équations du premier degré, qui donnent la température en fonction du coefficient de dilatation de la porcelaine, on calcule et ce coefficient et la température à laquelle on a opéré.

« Dans ces conditions, nous déterminons avec un ballon de porcelaine, dont la forme et la construction ont été décrites dans un précédent mémoire, la température d'une enceinte dans laquelle est également chauffée la tige de porcelaine dont on mesure l'allongement. Cette enceinte est formée par un grand creuset de plombagine destiné à la fusion de l'acier. C'est un cylindre de 14 centimètres de diamètre intérieur et de 14 centimètres de haut; il provient des fabriques de M. Coste, à Tilleu (près Liége). La paroi verticale est percée en haut et en bas de quatre trous cylindriques opposés deux à deux, et que traversent quatre tubes de terre réfractaire de 4 centimètres de diamètre, dont les axes perpendiculaires aux génératrices du creuset cylindrique sont deux à deux sur une même droite. Cette disposition permet : 1° de voir les extrémités de la tige de porcelaine, longue de 30 centimètres environ; 2° d'apercevoir la flamme de deux bougies placées à l'extérieur, et dans l'axe des deux cylindres, pour faciliter le pointage des extrémités; 3° de faire se détacher, sur un fond noir, ces extrémités, lorsqu'elles seront rougies par le feu. En effet, deux des tubes horizontaux situés sur une même génératrice du creuset, en avant de l'appareil, sont fermés par une lame de mica; en arrière de l'appareil, les deux autres tubes, qui ont laissé

Digitized by Google

passer la lumière de la bougie, seront fermés par un cylindre mobile en terre cuite, dès qu'on chauffera l'appareil.

« Tout le système est placé dans un four vertical, construit de telle façon que la flamme du foyer passant, au moyen de canaux, successivement sur les deux moitiés du creuset, l'échauffera d'une manière uniforme. Le foyer est carré, et chaque côté de ce carré a 30 centimètres de longueur. La grille est placée à 70 centimètres au-dessous de la base du creuset. Le fourneau est alimenté par du charbon de cornue et un ventilateur qui nous rend maître des variations de température.

« Nous décrirons sommairement le mode opératoire que nous avons adopté.

« Le creuset étant placé dans le fourneau, on introduit la tige de porcelaine, soutenue par une chaîne en fil de platine scellée près de son extrémité supérieure, de manière que la tige se maintienne nécessairement dans une position verticale. On a eu soin de fixer aux deux extrémités de cette tige deux boutons sphériques et très-petits en platine incrustés dans la matière même de la porcelaine, et fondue préalablement par le feu d'un chalumeau à gaz tournant. On rend ainsi très-précis le pointage de ces extrémités. La chaîne de platine est fixée à une petite crémaillère placée en dehors du fourneau, sur un support qui n'est pas influencé par la dilatation de la paroi. La crémaillère permet de donner à la tige de porcelaine une position qui facilite les mesures. On place, à la hauteur des extrémités de la tige, deux bougies, sur la flamme desquelles les petits boutons de platine se projettent en noir; et avec un cathétomètre de Gambey très-précis et exactement vérifié, on mesure, à un centième de millimètre près, la distance comprise entre les deux boutons de platine. On introduit dans le creuset le ballon de porcelaine destiné à la mesure des températures, et on place son centre à peu près au niveau du milieu de la tige de porcelaine. On ferme le creuset avec un couvercle muni d'échancrures qui laissent passer : 1° une chaîne de platine à laquelle est attachée la tige de porcelaine; 2° le col du thermomètre; 3° un petit appareil que nous allons décrire sous le nom de *compensateur*.

« I. *Mesure de la dilatation linéaire de la porcelaine.* — Lorsque la température est portée au point élevé que l'on veut déterminer, la tige de porcelaine est rouge; elle devient invisible dans l'espace lumineux au milieu duquel elle est plongée, mais les extrémités se détachent avec une netteté parfaite sur les bouchons non chauffés qui ferment deux des tubes horizontaux; on détermine avec une précision constante la distance qui sépare les deux petits boutons de pla-

Digitized by Google

tine aux températures les plus élevées. On a ainsi l'un des éléments qu'il s'agit de fixer.

« II. *Détermination de la température.* — Le col du ballon de porcelaine, sortant du creuset, est mastiqué à un tube jaugé en cuivre de quelques dixièmes de millimètre de diamètre intérieur, qui conduit l'air charrié du ballon par la dilatation à un manomètre placé dans une pièce voisine, dont la température reste constante, d'après les prescriptions que nous avons déjà détaillées dans un mémoire précédemment cité.

« Nous ne dirons qu'un seul mot de plus sur la construction de ce manomètre. Il se compose essentiellement d'une sphère en verre terminée à sa partie supérieure par un tube très-court d'un centimètre et demi de diamètre, sur lequel on a gravé un trait de repère à l'acide fluorhydrique, et qui se termine par un tube capillaire relié au tube de cuivre par un mastiquage parfait. Au-dessous de la sphère se trouve un tube de verre de 12 à 15 millimètres de diamètre, et sur lequel sont gravés de nouveaux repères distants de 3 centimètres les uns des autres. Les espaces compris entre ces trois repères sont exactement mesurés au moyen du mercure. Le reste de l'appareil est absolument semblable au manomètre employé par M. Regnault pour la mesure des coefficients de dilatation des gaz. Seulement un tube auxiliaire, muni d'un robinet et d'un ajutage convenable, permet d'introduire le mercure dans l'appareil pendant qu'on a l'œil placé à la lunette du cathétomètre. Nous recommandons de donner à ces manomètres une hauteur verticale aussi petite que possible, afin de diminuer une cause d'erreur considérable venant des différences de température acquises par les différentes tranches de l'eau qui baigne l'appareil manométrique, différences qui ne sont jamais nulles, quelque faibles que soient les variations de température dans la chambre où on opère. On en diminue encore l'influence en agitant constamment cette eau, et en déterminant sa température au moyen d'un thermomètre dont le milieu du réservoir est à la même hauteur que le centre de la sphère. La longueur de ce réservoir doit être telle qu'elle indique la température moyenne de l'air contenu dans la sphère.

« III. *Compensateur.* — On apprécierait difficilement par des mesures directes la température de la partie du col du ballon qui ne plonge pas dans le creuset, la température (qui varie peu, il est vrai) du tube de cuivre. Quoique les volumes qu'occupe l'air dans le col capillaire du ballon et dans le tube de cuivre soient très-petits par rapport à la capacité du ballon lui-même, on pourrait avoir quelques doutes sur l'influence qu'elles exercent sur le résultat des observa-

Digitized by Google

tions. Un principe très-sage dans ces sortes d'expériences consiste à compenser ces variations par un système d'appareil qui permette de mesurer directement leur influence totale par un nombre que l'on introduit immédiatement dans les formules. C'est pour cela qu'à côté du col du ballon, qui ne plonge pas dans le creuset, nous plaçons un tube de porcelaine de même diamètre, fermé à son extrémité inférieure, et mastiqué à son extrémité supérieure à un tube de cuivre de même diamètre et de même longueur que celui qui met en communication le ballon avec le réservoir du manomètre. Ces deux tubes constamment juxtaposés ne se séparent que très-près du lieu où on va faire les observations; le tube que nous appelons compensateur, venant se rendre dans un petit manomètre placé près du grand et au moyen duquel nous déterminons à chaque observation la pression de l'air contenu dans son intérieur. Avec cette pression on élimine immédiatement le terme de l'équation qui contient les valeurs difficiles à déterminer. Nous avons trouvé dans un appareil déjà décrit par M. Hervé-Mangon, et que nous recommandons fortement à l'attention des physiciens [1], le principe de cette méthode, qui nous a donné les meilleurs résultats. Pour nous mettre à l'abri des causes d'erreur provenant de la dilatation du verre employé dans nos expériences, et dont le coefficient nous est inconnu, nous avons toujours déterminé entre des températures très-peu différentes les volumes de mercure déplacés dans notre manomètre. Notre système de compensation rendant inutile toute correction relative à la dilatation du cuivre, nous croyons avoir opéré dans des conditions telles que toutes les faibles causes d'erreur se trouvent éliminées. Les grands volumes mesurés, soit dans le ballon en porcelaine, soit dans le manomètre, s'obtiennent d'ailleurs avec une précision qu'un petit nombre d'appareils de physique permettent d'atteindre. Le volume du manomètre se mesure avec une grande exactitude, si l'on suit les prescriptions imposées par M. Regnault. Le volume du ballon, qui est en général voisin de 300 centimètres cubes, s'obtient en le remplissant à l'ébullition avec de l'eau distillée qu'on fait refroidir dans de l'eau maintenue à 3° 1/2 ou 4° environ. Le ballon, transformé en une sorte de thermomètre à eau, au moyen d'un entonnoir effilé et d'un tube de caoutchouc, donne par lui-même le moyen de fixer le moment, où l'eau a atteint le maximum de sa densité. Cette méthode permet d'apprécier le volume à un millième de centimètre cube environ. Avant d'être employé, le ballon doit être séché dans le vide à une température de 400 à 500°, et rempli d'air sec à la température ordinaire. Il est mastiqué au tube de cuivre communiquant avec le manomètre.

[1] *Comptes rendus*, t. LVII, p. 897.

Digitized by Google

« Au moyen d'un petit ajutage dont la disposition est commune à tous ces appareils et ne peut être décrite ici, on fait le vide un grand nombre de fois dans les manomètres et dans le ballon ; puis on le remplit d'air sec et dépouillé d'acide carbonique.

« On supprime avec du mastic, ou au moyen d'un tube de verre fermé à la lampe, toute communication de l'appareil avec l'extérieur, de manière à éviter l'emploi des robinets. On plonge le ballon dans la glace et on détermine avec les précautions connues la masse de l'air qui va servir aux expériences. On plonge le ballon dans de la vapeur d'eau bouillante, et on détermine l'accroissement du volume de l'air contenu dans le ballon. On a déterminé, dans toutes les expériences qui vont suivre, les éléments suivants :

« 1° La pression dans le grand manomètre;

« 2° La pression dans le manomètre compensateur ;

« 3° La pression atmosphérique.

« Les températures du laboratoire et du cabinet n'ont besoin d'être connues que dans le moment où on détermine la masse, et alors ces températures ne sont soumises à aucune variation sensible. Nous nous sommes toujours astreints à maintenir dans nos appareils la pression de l'air intérieure à la pression de l'air extérieure et très-peu différente de la pression initiale.

« Cette précaution a deux avantages : elle annule presque complétement l'influence des espaces intermédiaires entre le ballon et le manomètre, et elle nous permet d'affirmer que nulle quantité d'air n'a pu sortir de nos appareils qui, d'ailleurs tiennent le vide indéfiniment. On verra plus loin que nos ballons en porcelaine augmentant régulièrement de volume dans chacune de nos expériences, il était indispensable de pouvoir affirmer que la pression de l'air dans ces ballons ne pouvait être la cause déterminante de cet effet inattendu. Cela dit, voici les résultats auxquels nous sommes arrivés.

« 1° *Dilatation permanente de la porcelaine.* — Quand on chauffe une tige ou un ballon de porcelaine à une température élevée, la constitution moléculaire de cette matière se modifie de telle sorte que la tige et le ballon prennent un accroissement de longueur ou de volume dont une partie devient permanente à la température ordinaire.

« Le cathétomètre donne directement l'allongement permanent de la tige de porcelaine. La diminution de pression de l'air contenu dans ce ballon, ramenée à 0°, et la détermination à nouveau du volume de ce ballon permettent de fixer par deux nombres concordants l'augmentation de volume du ballon après qu'on l'a exposé à une température élevée. Ce résultat constant dans nos expériences doit avoir

Digitized by Google

pour cause la diminution de la densité de la porcelaine lorsque sa pâte a été portée à une température élevée.

« L'expérience suivante en est une preuve. La densité de la porcelaine de Bayeux qui a servi à nos expériences a été prise à la température de 17°, d'abord avant de l'avoir chauffée, puis après des cuissons successives à des températures de plus en plus élevées ; nous avons obtenu les résultats suivants :

Porcelaine de Bayeux.	densité	2,146
— Chauffée au rouge cerise clair.. . . .		2,060
— — au blanc.		2,023
— — de nouveau à la même température.		2,023

« Il est clair que la porcelaine se vitrifie dans ces circonstances, et qu'en se vitrifiant elle se comporte comme le quartz ou les matières silicatées qui perdent, comme l'a fait voir M. Ch. Sainte-Claire-Deville.

« II. *Dilatation normale de la porcelaine.* — La dilatation permanente de la porcelaine ne paraît apporter aucun changement sensible dans le coefficient de dilatation de la matière plus ou moins vitrifiée. Entre 1000° et 1400°, le coefficient varie peu, entre 0,0000150 et 0,0000170 ; mais à 1500° et au-dessus, le chiffre monte brusquement à 0,0000200, en se rapprochant par conséquent de la dilatation du verre. C'est ce qui résulte de la simple inspection des tableaux suivants, que nous donnons comme spécimen d'un grand nombre d'autres qui seront publiés *in extenso*. Nos expériences, en effet, se montent à plus de deux cents :

N° DU CAP. AVEC LE MÊME BALLON ET LA MÊME TIGE.	VOL. DU BALLON. cc	LONG. DE LA TIGE. mm	TEMPÉRAT.	COEFF. DILAT. NORMALE.
I.	279,468	502,51	0°	
		504,52	1106°	0,0000162
		504,75	1524°	168
		505,02	1446°	172
		505,20	1466°	182
II.	280,745	505,01	0°	
		505,08	1266°	0,0000162
		505,18	1552°	0,0000160
III.	282,168	505,21	0°	
		505,50	1298°	0,0000160
		505,50	1457°	0,0000160
		506,40	1524°	0,0000205
	285,879	504,25	0°	

Dans le tableau suivant, nous donnons seulement les longueurs de tiges et les volumes du ballon pour faire voir la série d'accroissements dont ils sont susceptibles dans des opérations successives :

Digitized by Google

VOL. DU BALLON A 0°.	LONG. DE LA TIGE A 0°.	TEMPÉR. MAXIMUM.
	291,05	0°
	219,94	1362°
	292,22	1358°
Ballon nouveau.		
281,248	292,22	0°
582,020	292,57	1422°
282,446	292,72	1450°
285,902	295,26	1441°
284,009	295,54	1222°

VOL. DU BALLON A 0°.	LONG. COMPOSÉE DE LA TIGE A 0°.	TEMP. MAXIM. ENTRE DEUX MOYENNES.	OBSERVATIONS
284,106	295,56	1204°	
284,177	295,57	1405°	La tige a augmenté de $2^{mm},52$.
284,177	301,25	0°	Nouvelle tige, même ballon.
284,914	301,99	1445°	
285,647	302,51	1454°	Ce ballon, remplacé, a augmenté de $4^{cc},4$.
Nouveau ballon.			
279,468	302,51	0°	
280,547	305,02	1462°	
282,168	305,21	1419°	
285,879	304,25	1524°	Ce ballon a augmenté de $4^{cc},411$. La tige a augmenté de $3^{mm},02$.

« Dans le cours de ces recherches, nous avons expérimenté successivement tous les modes de chauffage communément employés dans l'industrie. Nos ballons ont été chauffés : 1° à nu dans la flamme d'un four à réverbère; 2° dans un creuset plongé dans cette flamme; 3° dans une moufle chauffée à la flamme; 4° dans une moufle chauffée par le contact direct d'un combustible sans flammes. Nous avons fait varier la nature du combustible en employant successivement le bois, la houille, le coke ordinaire et le charbon de cornue. Nous avons étudié l'influence qu'exerce sur la température produite, l'épaisseur du combustible sur la grille, son mode d'introduction, la vitesse du vent ou la rapidité de tirage. Nous espérons que nos observations, qui ne peuvent trouver place ici, pourront être de quelque utilité. La température maximum que nous ayons mesurée est de 1554°. Dans un certain nombre d'expériences, et en particulier dans une opération où nous avons atteint 1530°, de petites coupelles pleines d'argent, d'or et de cuivre placées, dans un gaz réducteur, devenaient complétement invisibles dans l'atmosphère lumineuse au sein de laquelle elles étaient plongées; quelques indices seulement nous ont fait croire à la présence de vapeur à la surface de ces métaux. Le feldspath a été fondu et transformé en un verre parfaitement limpide. Cependant un clou de fer recouvert de verre ordinaire n'a pas manifesté la moindre trace de fusion. Il en est de même d'une tige d'acier fondu, mais nous ne pouvons encore rien conclure à son sujet, attendu que cette tige, à peu près cubique, ayant à peine deux

Digitized by Google

centimètres de côté, a pu s'affiner à la surface et cesser d'être de l'acier lorsque la température est devenue maximum.

« Nous conclurons de tout ce que nous venons de dire, que la porcelaine de Bayeux, matière absolument imperméable, et rigide aux températures de plus de 1500°, capable de se dilater à peu près uniformément à partir de 1000° sans qu'on ait à tenir compte de la dilatation permanente autrement qu'au commencement de chaque expérience, est un pyromètre susceptible d'applications importantes. La possibilité que l'on a d'en souder les différentes parties au chalumeau lui donne encore une grande valeur comme instrument de physique, et nous espérons que le maniement de cet instrument qu'une longue pratique nous a rendu facile, ne sera pas entre les mains des savants sans applications nouvelles. Nous nous proposons d'en faire nous-même quelques-unes parmi celles qui ont le plus d'importance pour la science et pour l'industrie. »

— M. Sainte-Claire-Deville présente, au nom de M. Lesieur, une note sur la préparation du phosphate ammoniaco-magnésien.

« Ce composé peut être produit par deux réactions nouvelles qui m'ont semblé présenter un certain intérêt. Un équivalent de phosphate acide d'ammoniaque et deux équivalents de magnésie mis à froid en présence, s'unissent directement et produisent ainsi le phosphate ammoniaco-magnésien :

$$(PhO^5,AzH^3,HO + 2MgO = PhO^5,2MgO,AzH^3,HO).$$

En substituant le carbonate de magnésie à la magnésie, on obtient le même produit, l'acide carbonique se dégage :

$$(PhO^5,AzH^3,HO + (CO^2,MgO)^2 = PhO^5,2MgO,AzH^3,HO + 2CO^2).$$

« Par une réaction analogue, le phosphate bibasique de magnésie fixe l'ammoniaque comme le phosphate acide d'ammoniaque fixe la magnésie ; c'est ainsi que mis (à froid) en présence de l'ammoniaque libre, carbonatée ou à l'état de sulfhydrate, il donne naissance au phosphate ammoniaco-magnésien. Dans le cas de l'emploi du carbonate et du sulfhydrate d'ammoniaque, l'acide carbonique et l'acide sulfhydrique sont éliminés :

$$(PhO^5,2MgO + AzH^3 + Aq = PhO^5,2MgO, AzH^3 + HO$$
$$PhO^5,2MgO + CO^2,AzH^3,HO = PhO^5,2MgO,AzH^3,HO + CO^2$$
$$PhO^5,2MgO + HS,AzH^3 + Aq = PhO^5,2MgO,AzH^3,HO + HS).$$

« Quand on sature le biphosphate de chaux par de la magnésie, de façon que la liqueur devienne très-légèrement alcaline, on obtient un précipité mixte de phosphate de chaux et de phosphate bibasique de magnésie, qui fixe l'ammoniaque proportionnellement à la quantité

Digitized by Google

du dernier corps qu'elle contient et produit ainsi du phosphate ammoniaco-magnésien.

« Ces réactions très-simples pourront peut-être être utilisées pour la production industrielle du phosphate ammoniaco-magnésien qui est resté jusqu'à présent à l'état de désidératum en agriculture, malgré son efficacité depuis longtemps signalée. »

— M. H. Sainte-Claire-Deville, au nom de M. Hautefeuille, présente une note sur la reproduction de l'anatase, de la brookite et du rutile, suite à des recherches présentées le 20 juillet 1863, et analysées page 670 du tome I^er^ des *Mondes*.

« La méthode de cristallisation sèche mise en pratique par M. Hautefeuille consiste, en principe, à dissoudre dans un fluorure alcalin ou dans le fluorure de calcium l'acide titanique, seul ou mélangé à de la silice, et à soumettre la dissolution à l'action d'un courant de gaz acide chlorhydrique. Il l'a perfectionnée en faisant réagir la vapeur d'eau directement sur le fluorure de titane gazeux dans une atmosphère réductrice ou oxydante; il a obtenu ainsi l'acide titanique sous ses trois formes principales, l'*anatase*, la *brookite* et le *rutile*.

« *Anatase*. Le fluorure de titane est conduit par un tube adducteur en platine jusque vers le milieu de la longueur d'un second tube en platine dans lequel on fait arriver un gaz humide. Le tube est chauffé dans le point où se fait le mélange de fluorure avec la vapeur d'eau à une température un peu inférieure à celle de la volatilisation du cadmium. L'acide titanique formé à cette température dans une atmosphère d'acide fluorhydrique se présente en cristaux déterminables et remarquables par leur éclat. La forme dominante de ces cristaux est l'octaèdre p' de l'anatase naturelle; quelques cristaux sont terminés par la base p de la forme primitive, et se présentent sous l'aspect de tables à bases carrées. L'incidence de b' sur b' est aux arêtes culminantes de 97°40′ et à l'endroit des arêtes horizontales de 136°30′, comme pour le titane anatase naturel. La densité des cristaux artificiels oscille, comme pour l'espèce naturelle, entre 3,7 et 3,9.

« Les colorations de l'anatase artificielle sont variées : le fluorure de titane, en réagissant sur l'air humide, produit au rouge sombre de l'anatase incolore, tandis que l'hydrogène légèrement humide donne des cristaux d'un bleu violet, et l'hydrogène saturé de vapeur d'eau à la température de 50°, des cristaux d'un beau bleu indigo. La nuance violette est due à une petite quantité d'un composé fluoré rouge pourpre, soluble dans l'eau à l'état de pureté, et qu'on obtient avec une grande facilité en faisant passer de l'hydrogène mélangé à de

Digitized by Google

l'acide chlorhydrique sur du fluotitanate de potasse chauffé dans un appareil en platine[1]. Le dosage direct du fluor démontre que ce composé est le sesquifluorure de titane. Le fluorure titanique gazeux peut dans l'appareil, qui sert à la reproduction de l'anatase, passer en partie à l'état de sesquifluorure dans des points assez voisins de ceux où le mélange avec l'hydrogène légèrement humide s'effectue. Ce produit de réduction nécessairement impur est violet, amorphe, insoluble dans l'eau, et donne, olrsqu'on le chauffe à l'air, des vapeurs abondantes de fluorure titanique; c'est lui qui par son mélange avec l'oxyde bleu de titane, colore mes cristaux en bleu violet.

« *Brookite*. L'acide titanique prend en présence de l'acide fluorhydrique la forme du titane brookite, lorsque la température à laquelle il se forme est comprise entre celle de la volatilisation du cadmium et celle de la volatilisation du zinc. Les cristaux obtenus dans ces limites de température sont des prismes rhombiques identiques pour la forme avec ceux de la brookite naturelle. C'est ce qui résulte de la comparaison suivante entre les angles donnés par les auteurs et ceux que j'ai mesurés :

		Dana.	Delafosse.	Trouvé.
$\frac{M}{e}$	=	100	99°50′	99°45′ à 99°54′
$\frac{M}{M}$	=	134	—	134°

« Le pointement octaédrique complet ne se rencontre que sur des prismes courts dont les dimensions paraissent être celles que les minéralogistes assignent à la forme primitive. La densité des cristaux est comprise entre 4,1 et 4,2. La brookite artificielle rappelle, par sa couleur gris d'acier, la brookite de l'Arkansas et par la prédominance des faces prismatiques, la brookite des monts Ourals.

« *Rutile*. Le fluorure de titane et la vapeur d'eau mélangés au rouge vif donnent des prismes à base carrée terminés par un pointement octaédrique. La densité de ce rutile aciculaire est 4,3.

« Ces trois reproductions minérales établissent que l'acide titanique se présente comme le soufre, et comme les acides arsénieux et antimonieux, sous des formes cristallines incompatibles, qu'on peut obtenir à volonté en variant la température à laquelle s'effectue la cristallisation. Dans mes expériences, l'acide fluorhydrique joue le même rôle que l'acide chlorhydrique dans les belles reproductions

[1] L'addition d'acide chlorhydrique à l'hydrogène, a pour but la transformation en chlorure du fluorure alcalin qui forme avec le sesquifluorure de titane une combinaison incolore et peu stable. Cette réduction du fluorure titanique s'effectue complétement à la température de fusion du chlorure de potassium; le fluorure uranique subit dans les mêmes circonstances une réduction sur laquelle je reviendrai.

Digitized by Google

réalisées par M. H. Sainte-Claire Deville ; c'est un agent minéralisateur, un dissolvant éphémère de l'acide titanique. L'acide chlorhydrique, ordinairement si puissant pour faire cristalliser les oxydes, ne jouissant de toute son énergie qu'à une température très-élevée, est un agent minéralisateur qui ne donne que du rutile. En effet, l'acide titanique amorphe cristallise sous la forme du rutile, lorsqu'on le chauffe au rouge vif dans l'acide chlorhydrique. L'acide titanique formé par le mélange du chlorure de titane et de la vapeur d'eau ne cristallise dans un courant de gaz oxydant qu'à une température très-élevée et encore sous la forme du rutile. Cette dernière expérience mérite d'être décrite avec détail. J'ai fait arriver dans un tube de terre chauffé au rouge vif deux courants, l'un de chlorure de titane mélangé à l'acide chlorhydrique, l'autre d'air humide. Le mélange des gaz s'effectuait en un point du tube où la température n'a pas dépassé le rouge simple pendant toute la durée de l'expérience. L'acide titanique n'a cristallisé que sur les parois chauffées au rouge vif, la zone du tube où les gaz se mélangeaient ne présente pas un seul cristal. La même expérience, faite en présence d'une petite quantité d'acide fluorhydrique, a donné une grande quantité de cristaux de brookite dans la zone comprise entre le rouge vif et le rouge sombre.

« J'achève en ce moment au laboratoire de l'École normale des expériences qui mettent en évidence le rôle que l'acide chlorhydrique joue dans la cristallisation des silicates et en particulier des silico-titanates ou sphènes ; dès que les nombreux produits obtenus seront analysés, je ferai connaître les procédés qui permettent la reproduction des sphènes et de quelques autres substances minérales qui se montrent accidentellement avec ces silicates. »

— M. de Quatrefages présente, au nom de M. Lacaze-Duthiers, un mémoire sur les Antipathaires (genre *Antipathes* (Pol).

« Les Antipathes vivent à de très-grandes profondeurs; leurs animaux sont formés d'un tissu tellement délicat, que la plus courte exposition à l'air suffit pour les dessécher et les faire pour ainsi dire disparaître.

« ns les deux espèces que j'ai observées vivantes, les polypiers sont ı.gulièrement disposés en ligne sur un seul côté, le côté supérieur des barbules ou dernières ramifications du polypier; sur les troncs leur position est irrégulière.

« Chaque animal a, ainsi que Ellis, Solander et Dana l'avaient vu, six tentacules disposés en rosette autour de la bouche. Ces tentacules ne semblent pas s'allonger beaucoup; le plus souvent ils représentent six gros tubercules ; peut-être, dans des conditions normales,

Digitized by Google

dans la mer l'allongement est-il plus considérable. Le corps ne se dresse jamais en forme de tube et ne représente qu'un gros mamelon.

« Le diamètre de la rosette du plus grand polypier ne dépasse pas un millimètre dans l'*A. subpinnata;* il est plus grand dans l'*A. larix.*

« La cavité générale du corps offre dans l'*A. subpinnata* une disposition particulière fort curieuse et sans analogue dans le groupe des coralliaires. En regardant le péristome de face, on voit rayonnant autour de la bouche six lignes qui correspondent évidemment aux cloisons périphériques que l'on connaît dans tous ces animaux. Mais quatre de ces lignes s'effacent non loin de la bouche. Deux, plus volumineuses et opposées l'une à l'autre, portent seules les cordons pelotonnés. Ces deux lames sont ordinairement placées dans un plan qui passe par l'axe de la partie du polypier qui porte l'animal auquel elles appartiennent.

« Le tissu des parois du corps est d'une délicatesse extrême et formé de deux ordres de cellules; les unes sont transparentes, volumineuses, gonflées de liquides et sans noyaux de corpuscules internes; les autres, très-grandes aussi, sont remplies de granules très-serrés. Ces dernières, en éclatant, répandent leur contenu dans l'eau et donnent naissance à une mucosité filante et visqueuse. Dans les parois du corps, à l'intérieur comme à l'extérieur, un épithélium vibratile très-vif couvre les surfaces. Les nématocystes sont ovoïdes et volumineux; leur fil est court et les tours de spire ne paraissent que vaguement dans la capsule qui présente, suivant son axe, une ligne noirâtre due sans doute au filament. Ils sont plus gros dans les cordons pelotonnés et là placés régulièrement à côté les uns des autres, leur grosse extrémité tournée vers la surface. Dans les téguments ils sont groupés en paquets. S'il n'était téméraire de conclure, d'après des observations faites sur un échantillon qui n'était pas en parfait état, je dirais que les sexes sont séparés et portés, non-seulement par des polypes, mais encore par des zoanthodèmes distincts; mais je ne puis l'affirmer.

Le polypier des Antipathes vrais est hérissé de toutes parts de spinules; le sarcosome recouvre partout le polypier qui semble enfermé comme dans une sorte de gaîne distincte; quand il se contracte, son tissu est traversé par les spinules. L'accroissement du polypier se fait par le dépôt de couches qui se superposent sur les tiges, et qui aux extrémités s'emboîtent comme des doigts de gant. Le milieu de l'axe paraît creusé d'un canal qui, en réalité n'existe pas; cette apparence est due, sur les échantillons frais, à la densité moindre de la substance surajoutée aux extrémités, et qui, par le recouvrement des couches,

Digitized by Google

devient peu à peu interne ; sur les échantillons desséchés, au retrait de cette même partie.

— M. Pasteur présente, au nom de M. Maumené, un deuxième mémoire sur la théorie générale de l'exercice de l'affinité.

« La théorie des types chimiques repose sur deux idées essentielles : 1° l'idée du type chimique ; 2° le principe des substitutions.

« L'idée type n'a de valeur que si le type se conserve après une substitution. Le principe des substitutions n'a de sens que si la substitution a lieu sans détruire le type. Les deux idées n'en font qu'une ; cette idée est complétement fausse.

« Je présenterai d'abord quelques observations générales très-brèves. — Longtemps avant l'introduction du mot de *substitution* dans la science, on reconnaissait dans la chimie minérale des faits nombreux absolument identiques à ceux qui ont paru nouveaux, bien à tort, dans la chimie organique. Le chlore en agissant sur l'hydrogène sulfuré produit les mêmes effets généraux qu'on a cru devoir désigner par un mot nouveau, par le mot de substitution. Il produit de l'acide chlorhydrique en enlevant l'hydrogène, équivalent à équivalent, et forme du proto-chlorure de soufre ; mais personne n'avait cru, avec raison, pouvoir regarder ce chlorure comme de l'hydrogène sulfuré dans lequel du chlore *remplace de l'hydrogène en conservant les propriétés chimiques fondamentales du type.* — M. Dumas, après de belles études sur l'action du chlore et de plusieurs composés organiques, action qui donne à la suite du remplacement de l'hydrogène par le chlore, des produits dont la différence avec le composé primitif est bien moins grande que celle du chlorure de soufre avec l'hydrogène sulfuré, se laissa séduire par une occasion trop facile pour son esprit généralisateur, il crut pouvoir établir le principe nouveau du type et des substitutions.

« Mais dans quelles limites peuvent avoir lieu les substitutions? Dans quelles conditions le type est-il détruit ou conservé? Aucune définition précise ne nous l'a fait connaître.

« Je trouve contre ces idées deux objections qui me paraissent décisives.

I. La première c'est que la théorie des types n'explique aucun fait, *aucune action chimique complète* même parmi celles où son principe fondamental de substitution paraît devoir être seul en jeu.

Le premier mémoire de M. Dumas sur les types chimiques est relatif à la formation de l'acide trichloracétique. Le fait considérable aux yeux de l'illustre auteur et qu'il s'attache à faire ressortir est la production d'un acide chloré par la substitution de trois équivalents de chlore à la place de trois équivalents d'hydrogène dans l'acide

Digitized by Google

acétique, dont le type serait conservé, car l'acide chloré aurait les mêmes propriétés chimiques *fondamentales* que l'acide hydrogéné.

Si les matières qui accompagnent l'acide chloracétique avaient peu d'importance, si l'on pouvait croire qu'elles résultent d'une action du chlore étrangère à celle qui produit l'acide chloracétique lui-même, il serait *peut-être* permis de n'y attacher aucune attention; mais ces produits ont un poids considérable. Un seul d'entre eux, l'acide oxalique se montre d'après M. Dumas en grande quantité. Je montrerai dans une autre circonstance que *très-probablement* le poids de ces autres produits est égal aux *deux tiers* du poids de l'acide chloracétique; ce ne sont pas des accidents, des impuretés : ce sont des produits essentiels.

Or la théorie des types et des substitutions ne donne aucune espèce d'indication sur la formation de ces produits essentiels, la formule

$$C^4H^4O^4 + 6Cl = C^4HCl^3O^4 + 3HCl$$

est au moins incomplète. Elle exprime *un détail de la réaction* et non la réaction vraie, entière, du chlore sur l'acide acétique.

Ma théorie permet *à l'aide d'un hypothèse très-simple*, d'établir la formule suivante :

$$21Cl + 4C^4H^4O^4 = 2C^4HCl^3O^4 + C^2HO^5 + C^2HCl^5 + 4CO + 12HCl$$

pour exprimer l'action réelle directe et *entière* du chlore sur l'acide acétique. En examinant les actions secondaires, on explique avec la plus grande vraisemblance tous les faits observés par M. Dumas.

II. La deuxième objection, c'est que les rapprochements établis entre certains corps par la théorie des types, ne sont pas fondés.

Ce qui a surtout contribué à faire admettre la théorie des types, c'est par exemple le parallélisme établi entre deux alcools qui, *traités de la même manière*, donneraient toujours des produits correspondants. L'alcool de vin traité par la potasse donnant de l'acide acétique, l'alcool de bois traité par la même potasse, donnerait de l'acide formique.

Or ce principe est faux, et c'est dans les expériences mêmes de M. Dumas que j'en trouve la preuve.

L'esprit de bois donne de l'acide formique avec la *chaux potassée*, mais avec la potasse pure il ne donne que de l'acide oxalique. Accident capital dont M. Dumas n'a pas manqué d'être frappé, car il l'attribue à « une réaction compliquée. »

Ma théorie montre qu'il n'y a aucune complication et que les choses se passent ainsi parce que le parallélisme n'existe réellement pas *jusque dans les causes*. —

Je suis forcé d'abréger ici : mais on verra dans le mémoire que

Digitized by Google

les actions de la potasse sur l'alcool et sur l'esprit-de-bois sont exprimées par les formules suivantes :

$$2KO,HO + C^4H^6O^2 = KO,C^4H^5O^5 + KO,HO + 4H,$$
$$14KO,HO + 10C^2H^4O^2 = 10KOC^2O^3 + 4KO,HO + 50H.$$

Ce qui s'accorde parfaitement avec les expériences de M. Dumas, et prouve clairement, *sans aucune hypothèse*, que les deux alcools ne se comportent pas de même avec la potasse.

Lorsqu'on emploie le mélange de chaux potassée, les formules sont :

$$5(KO,HO + 2CaO) + 2C^4H^6O^2$$
$$= 4KO,C^4H^5O^5 + KO,HO + 10CaO + 16H,$$
$$10(KO,HO + 2CaO) + 11C^2H^4O^2$$
$$= 10KO,O^2HO^5 + 20CaO + 44H + 20O.$$

Cette dernière circonstance, la formation de l'oxyde de carbone, est indiquée avec une précision remarquable par ma théorie. Elle est parfaitement d'accord avec l'expérience de M. Dumas; mais l'illustre auteur, privé alors du guide qui s'offre aujourd'hui aux chimistes, avait fait seulement remarquer la présence d'un gaz hydrogène carboné ou oxyde de carbone, « qu'on rencontre presque toujours dans les réactions de cette nature. »

— M. Millon décrit un nouveau moyen de détruire les matières organiques végétales et animales et d'en isoler intégralement la partie minérale. Ce procédé consiste dans l'emploi de l'acide sulfurique, en quantité suffisante pour dissoudre ou désagréger la matière à détruire; on ajoute ensuite peu à peu de l'acide nitrique et en même temps on élève progressivement la température. Le terme de l'opération est une dissolution des principes minéraux dans un excès d'acide sulfurique que l'on achève d'expulser par la chaleur.

Cette nouvelle méthode s'applique, sans exception, à la recherche toxicologique de tous les métaux, et l'auteur la croit préférable aux autres méthodes de destruction qu'il a déjà fait connaître, et qui, en ce moment, sont d'un usage classique.

Cette méthode est aussi la seule qui garantisse le dosage du phosphore et des métaux alcalins, sans aucune déperdition, ce qu'on est loin d'obtenir par les calcinations habituelles.

— M. Trémaux adresse une nouvelle suite à ses considérations sur les transformations des êtres et les conditions dans lesquelles elles se produisent :

« Dans tous les êtres vivants, dit M. de Quatrefages, l'espèce est « soumise à une double action, d'où résultent deux ordres de faits « accusant, les uns une tendance manifeste à la stabilité, les autres

Digitized by Google

« une tendance non moins évidente à la variation. A quelles causes « faut-il faire remonter cette double action ? C'est là une question « que se sont posée de tout temps les plus sérieux penseurs, les « plus grands physiologistes depuis Aristote et Hippocrate jusqu'à « Burdach et Müller. »

« Cette double action, dit M. Trémaux, est la nature du sol qui diversifie et perfectionne les êtres ou les laisse stationnaires, selon les conditions où ils se trouvent, et la fécondité qui, par le croisement, groupe dans une même espèce tout ce qu'elle embrasse. Avec ces deux ordres de faits tout s'explique ; le mystère tant cherché devient une chose très-simple.

« Pour que la transformation en espèce distincte devienne réelle, les faits nous montrent qu'il ne faut pas seulement une différence accidentelle ou de sélection peu soutenue, comme celle des êtres difformes, des nains, etc.; il faut que ces différences, quoique moins apparentes, conviennent au milieu et soient longtemps soutenues, afin que des modifications plus intimes aient le temps de se produire et de se fixer.

« Par exemple, en prenant les races européennes et nègres, telles que nous les voyons, que faut-il pour qu'elles deviennent espèces distinctes? D'abord une plus grande différence de sol pour surmonter l'effet des croisements ; mais moins encore, il suffirait qu'une cause quelconque empêchât d'agir le croisement avec les races intermédiaires ; et, celui-ci cessant complétement d'apporter des éléments plus parfaits au nègre, il s'écartera davantage du type favorisé, n'étant plus soumis qu'au sol qui différencie.

« La limite de la race et de l'espèce n'est qu'un équilibre conditionnel entre deux influences contraires, celle du sol et celle de l'effet produit par la fécondité entre les êtres. Quand les êtres subissent une action de croisement plus forte que le sol, les races se rapprochent, se concentrent et l'espèce devient plus distincte. Au contraire, si l'action du sol l'emporte, les différences spécifiques diminuent, celles des races augmentent et, poussée assez loin, la race devient nécessairement espèce. »

— M. de Quatrefages lit en son propre nom l'introduction d'une monographie des annélides, crustacés dont il fait une étude spéciale, et qui a occupé de longues années de sa vie. Il nous a été impossible de saisir au hasard de sa lecture les caractères généraux des êtres qu'il doit décrire plus tard en détail ; nous la résumerons quand elle aura été apportée par les *Comptes rendus*.

— M. Frederic Marguerite, et non M. Avril, qui, dans la dernière séance, avait présenté une note sur la carburation et l'aciéra-

Digitized by Google

tion du fer par le contact du carbone pur ou diamant, au sein d'une atmosphère d'hydrogène chimiquement pur, dans des vases absolument imperméables aux gaz du foyer, dépose aujourd'hui une seconde note sur la carburation et l'aciération du fer par l'oxyde de carbone, sans complication d'aucune action étrangère. M. Marguerite nous a promis de faire pour *les Mondes* une rédaction spéciale et complète que nous publierons très-prochainement.

— Complétons et rectifions notre résumé de la dernière séance. Le mémoire de MM. Boivin et Loiseau avait pour objet les *sucrates de plomb*.

— M. Mathieu, dans une note sur la constitution géologique des terrains traversés par le chemin de fer de Rennes à Brest, entre Rennes et Guingamp, avait décrit les granites, les diorites en masse; les pegmatites, les serpentines, les filons plombeux, les schistes et grauwackes cambriens, les quartzites associés aux schistes devenant ardoisiers, etc., etc., rencontrés et observés par lui.

— Dans leur mémoire sur les composés bromés de la benzine et de ses homologues, MM. Riche et Bérard ont étudié tour à tour les composés de la benzine, $C^{12}H^{2}Br^{4}$, $C^{12}H^{5}(AzO^{4})Br^{2}$, $C^{12}H^{5}Br^{5}$; du xylène, $C^{16}H^{6}(AzO^{4})Br^{5}$; du cumène, $C^{18}H^{9}Br^{3}$, $C^{18}H^{8}(AzO^{4})^{2}Br^{2}$; du cymène, $C^{20}H^{12}Br^{2}$, etc.

— L'auteur de la note sur la déformation de la tête chez les poissons pleuronectes était de MM. Steenstrup, de Copenhague. Il disait avoir constaté que l'existence des deux yeux d'un même côté de la face ne dépend pas seulement d'un mouvement de torsion qu'aurait subi cette partie de l'organisme; mais du déplacement de l'un des yeux qui perce la voûte de l'orbite pour aller se loger dans une cavité nouvelle pratiquée dans la portion interne de l'os frontal correspondant, ou entre les deux frontaux.

— M. Faye, au nom de M. EdmondDubois, professeur à l'École navale impériale, fait hommage de sa traduction française du célèbre ouvrage *Theoria motus corporum celestium* de *Gauss*, qu'il vient de publier à la librairie d'Arthus Bertrand.

« En faisant paraître, dit l'auteur dans sa préface, une traduction française du *Theoria motus* de l'illustre Gauss, mon but a été de mettre à la portée du plus grand nombre un ouvrage célèbre à juste titre, et qui renferme des méthodes à l'aide desquelles la plupart des astronomes déterminent, encore aujourd'hui, les orbites des planètes et des comètes récemment découvertes...

« Bien que la solution de ce problème, depuis l'apparition du *Theoria motus*, ait été présentée par plusieurs géomètres, parmi lesquels il faut citer : Burckhardt, Laplace, Legendre, Lagrange,

Digitized by Google

Binet, etc., les méthodes de Gauss sont encore celles le plus en usage...

« Le problème traité pour la première fois par Gauss, au commencement de ce siècle, a pris depuis 1845 une importance à laquelle les astronomes étaient certainement loin de s'attendre. Depuis cette époque, en effet, soixante-quinze nouvelles planètes télescopiques, sœurs des quatre premières découvertes de 1801 à 1807, et une grosse planète extra-uranienne, ont été révélées à l'astronomie...

« Une traduction anglaise du *Theoria motus* a été faite en Amérique (1857) par le commandeur Charles Henry Davis, surintendant du *Nautical Almanach* et de l'Institution Smithsonienne.

« Si la traduction française n'offre pas autant de luxe typographique, j'ai du moins fait tout mon possible pour que, sous les autres rapports, elle ne laissât pas plus à désirer, et aussi pour que l'œuvre de l'illustre Gauss fût, autant que possible, conservée intacte, même dans sa forme. Tous les errata signalés par les *Astronomische Nachrichten*, la correspondance astronomique du baron de Zach, le Journal de Gould..., etc., ont été corrigés; s'il s'est glissé d'autres erreurs, j'ai l'espoir qu'elles seront en petit nombre...

« J'ai cru utile de faire suivre ma traduction de plusieurs notes, dont quelques-unes s'adressent principalement aux lecteurs qui n'aiment pas à rencontrer dans un texte scientifique les phrases : *il est facile de voir; on trouve sans difficulté*. Enfin j'ai terminé ces notes par l'exposition abrégée de la méthode d'Olbers, suivie d'un exemple numérique; cette méthode, qui permet d'obtenir rapidement et d'une manière suffisamment exacte l'orbite parabolique d'une comète, peut servir de premier essai à ceux qui veulent s'exercer au calcul des orbites... »

En s'imposant ce rude travail de traduction et le conduisant à bonne fin, M. E. Dubois a rendu aux sciences mathématiques en général et à l'astronomie en particulier un service considérable, et qui serait peut-être, hélas! trop désintéressé si les amis sincères des belles théories ne répondaient pas à cet appel. F. Moigno.

ACOUSTIQUE

Sur un moyen de rendre visibles les changements de densité de l'air dans les tuyaux sonores, par M. Rodolphe Kœnig. — J'ai réussi à rendre visibles, par un moyen nouveau, la condensation et la raré-

Digitized by Google

faction de l'air aux endroits des nœuds dans les tuyaux sonores. Il a fallu renoncer, dans ce cas, aux dispositions manométriques ordinaires, à cause de la rapidité avec laquelle se succèdent les changements de densité dans la colonne d'air qui résonne. Le moyen auquel j'ai recours, consiste dans une petite capsule, fermée d'un côté par une membrane mince. Du côte opposé, elle est percée de deux petits trous munis de tubes *a* et *b* (*Vogez la fig. jointe à cette livraison*). Le premier est un tube adducteur par lequel on fait entrer dans la capsule un courant de gaz qui ressort par le tube *b*, terminé par un bec très-fin qu'on allume. On comprend que la flamme du gaz doit s'élancer si la membrane est brusquement comprimée vers l'intérieur de la capsule, et que la même flamme devra s'abaisser par un mouvement brusque de la membrane en sens contraire, ou même s'éteindre si ce mouvement est violent. Nous serons dans le premier cas toutes les fois que l'air extérieur sera condensé à proximité de la membrane, et dans l'autre cas toutes les fois que l'air ambiant sera raréfié.

J'ai donc percé trois ouvertures dans la paroi latérale d'un tuyau d'orgue, aux endroits qui correspondent au nœud du son fondamental et aux deux nœuds de son octave ; sur ces ouvertures j'applique trois capsules disposées comme on vient de le lire, de sorte que les trois membranes ferment exactement les trous. Si maintenant on fait parler le tuyau et qu'il donne le son fondamental, les trois flammes entrent en vibration, mais celle du milieu beaucoup plus vivement que les deux autres, parce qu'elle se trouve sur le nœud des vibrations, tandis que les deux autres sont placées entre le nœud et les ventres de vibration. Si, au contraire, on produit l'octave supérieure, en soufflant plus fort, les deux flammes latérales prennent un mouvement très-vif, tandis que la flamme du milieu reste tranquille, à cause de sa position sur un ventre de vibration, où l'air ne fait que se déplacer longitudinalement, sans changer de densité. Si l'expérience est faite avec des flammes très-petites, les flammes dont l'agitation est la plus violente, c'est-à-dire celle du milieu pour le son fondamental, et les deux autres pour l'octave, s'éteignent tout à fait.

L'image que ces flammes nous donnent de l'état variable de la colonne d'air sonore, est si fidèle qu'on peut songer à l'utiliser pour représenter d'une manière visible la différence de phase de deux colonnes résonnantes ou le rapport de leurs nombres de vibrations. Voici l'appareil que j'ai construit à cet effet. Sur une petite soufflerie, je place deux tuyaux d'orgue, munis chacun de la capsule manométrique à l'endroit où se forme le nœud du son fondamental. Mais ici les deux becs à gaz ne sont pas fixés directement sur les tubes des capsules, mais contre un support où on peut les déplacer à volonté

Digitized by Google

et les placer l'un au-dessous de l'autre. Ils communiquent avec les capsules au moyen de tuyaux en caoutchouc. Un miroir tournant disposé à côté de la soufflerie, sert à décomposer le mouvement des flammes vibrantes. Maintenant, si on accorde les deux tuyaux de manière à obtenir l'unisson parfait, on sait que le son résultant est moins fort que celui d'un tuyau seul, parce que leurs mouvements vibratoires s'établissent toujours de manière que l'air se dilate dans l'un pendant qu'il se comprime dans l'autre, ce qui donne lieu à une interférence des ondes sonores. Si alors on fait tourner le miroir après avoir placé les deux flammes l'une sous l'autre, il nous procure une représentation fidèle du phénomène en question, car les images des flammes dans les deux séries parallèles que donne le miroir, et dans laquelle chaque image détachée représente une compression, ne sont plus sur les mêmes verticales, mais on les voit alterner.

Si on a accordé les tuyaux de manière qu'ils donnent des battements, les images des deux séries seront tantôt superposées, tantôt on les verra alterner.

Si l'on remplace l'un de ces tuyaux par un autre tuyau accordé pour l'octave, on peut voir dans le miroir, deux images d'une série correspondre toujours à une seule image dans l'autre série.

On peut encore, en dernier lieu, faire agir sur la même flamme les vibrations de deux tuyaux à la fois, en alimentant le même bec par le gaz qui s'écoule des deux capsules; les images de la flamme qui se succèdent dans le miroir, présentent alors des longueurs différentes, elles croissent depuis le moment où les vibrations des deux tuyaux interfèrent, jusqu'au moment où il y a compression simultanée dans les deux tuyaux, puis elles décroissent jusqu'à l'interférence suivante. Ainsi, pour deux tuyaux à l'octave, l'image de la flamme est tour à tour élevée et basse; pour deux tuyaux accordés à la tierce (4 à 5), les images se succèdent par périodes de cinq avec des maxima et des minima très-prononcés.

— Les autres dessins de la lithographie représentent quelques-unes des figures de stratification permanente sur collodion-ioduré, décrites page 679 du IV vol. des *Mondes*, et que leur auteur, M. l'abbé Laborde, a bien voulu agrandir pour nos lecteurs. F. M.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Champ d'expériences de M. Georges Ville dans la Drôme. — On lit dans *le Courrier du Gard* : Le 4 juillet, au domaine de Belle-Eau, près Donzère, une leçon de chimie végétale a eu lieu en présence de près de 200 personnes accourues des divers points des environs et des départements voisins. M. Georges Ville a exposé d'une manière claire et précise les bases de son système qui consiste à faire croître des végétaux sans fumier. Il a analysé les substances chimiques qui constituent le blé, et il a donné sur le mode de culture de Belle-Eau des détails précis dont il démontrait jusqu'à l'évidence les heureux résultats. Il a dit que ce champ d'expériences a été semé en novembre dernier, avec du blé Hallet, et qu'il fut divisé en sept parties égales. Une des parties ne reçut aucune espèce de fumier; aussi les produits, tiges et épis, sont-ils frêles et peu robustes. Quant aux autres parties fumées chacune avec une des substances qui constituent le froment (phosphate, potasse, chaux, azote), elles présentent une gamme de beaux produits, dont le dernier, c'est-à-dire le plus avantageux comme rendement, est récolté sur la partie de la terre fumée avec un mélange artificiel de toutes les substances constitutives réunies. Ici comme à Vincennes, où l'Empereur a mis à la disposition de M. Ville un vaste terrain, les expériences sont concluantes. Avec la plus grande bienveillance, le professeur a répondu à toutes les objections qui lui étaient faites; car au milieu de cette réunion d'agriculteurs ou de curieux, le doute, la routine, le parti pris pouvaient tenter de se produire. Vers quatre heures, les groupes nombreux se réunirent sous les grands arbres de Belle-Eau, et là M. Ville résumant toute sa leçon de la journée, a terminé par une brillante improvisation qui a été couverte d'applaudissements. La parole du savant a su descendre au degré de nos connaissances élémentaires. Dépouillé de la nomenclature scientifique, faite souvent pour embarrasser le plus grand nombre des agriculteurs, son exposé lucide et quelquefois piquant d'à-propos, a convaincu les plus incrédules. Presque tous les auditeurs se sont retirés avec la ferme résolution d'expérimenter à l'automne prochain. Le système de M. G. Ville est une innovation précieuse pour nos contrées. Il a séduit notre enthousiasme méridional. Nous faisons des vœux pour que la publicité en soit portée à la connaissance de tous et pour que les expériences se multiplient, afin que nos terres, depuis longtemps

Digitized by Google

improductives, nous rendent en beau froment la source de richesse que nous refusent obstinément la vigne, et surtout le mûrier.

Rendements à l'hectare obtenus en 1864 au champ d'expériences de Vincennes. — Le battage public a eu lieu dimanche dernier à 2 heures et demie.

Froment. Troisième récolte sur le même terrain, sans nouvelle fumure depuis la première.

Sans fumure : paille, 800 kil.; grains, 200 kil.; total, 1020 kil.; soit 2 hectolitres 75.

Fumure complète : paille, 6720 kil.; grains, 2800 kil.; total 9520 kil.; soit 35 hectolitres à l'hectare.

Colza. Venant après deux récoltes d'orge, sans nouvelle fumure.

Sans fumure : paille et siliques, 6400 kil.; graines, 1500 kil.; total, 7900 kil.; soit 23 hectolitres à l'hectare.

Fumure complète : paille et siliques, 8750 kil.; graines, 2740 kil.; total, 11 490 kil.; soit 42 hectolitres à l'hectare.

Froment. Quatrième récolte sans nouvelle fumure depuis la première.

Sans fumure : paille, 1220 kil.; grains, 360 kil.; total, 1580 kil. soit 4 hectolitres 5 à l'hectare.

Fumure complète : paille, 5200 kil.; grains, 2000 kil.; total, 7260 kil.; soit 25 hectolitres à l'hectare.

La récolte a été faite aussi dans le champ d'expériences de la Drôme; voici les rendements :

Terre sans fumure, 10 hectolitres.

Terre fumée, engrais théorique, 30 hectolitres.

L'éloquence de ces chiffres ne pourra être méconnue par personne.

Épreuve du rhum. — Le docteur Wiederhold a constaté qu'en mélangeant du rhum et de l'acide sulfurique dans la proportion de 10 parties de rhum et de 3 d'acide, on pouvait exactement prononcer sur la nature de la liqueur employée. Dès que les deux liquides sont en contact, il se produit une effervescence qui s'apaise bientôt. Si on attend que le refroidissement soit complet, le rhum véritable conserve l'arome caractéristique que chacun connaît; mais si on a opéré avec un rhum artificiel, l'arome s'évapore avec l'effervescence, et il n'en reste absolument rien. Le docteur Wiederhold affirme que ce procédé si simple n'a jamais été une seule fois en défaut.

Concours ouvert par la conférence des chemins de fer belges. — La conférence des chemins de fer belges a ouvert un concours sur les deux questions suivantes : 1° Quelles modifications devraient être introduites dans nos lois pour mettre la législation qui régit les transports de voyageurs et de marchandises en harmonie avec les faits nou-

Digitized by Google

veaux, et notamment pour régler, d'après les principes de l'équité, les obligations réciproques de l'expéditeur et du transporteur par chemin de fer, de manière à garantir tous les intérêts? 2° Quelle est en Belgique l'influence des pentes et des rampes sur les dépenses d'exploitation des chemins de fer?

Un prix de 1000 francs sera remis à l'auteur du meilleur mémoire sur chacune de ces deux questions. Les mémoires seront adressés avant le 1er novembre 1864, à M. Wergifosse, secrétaire de la conférence.

Dosage de l'albumine, par M. Denys Monnier. — On sait que l'albumine forme, avec l'oxyde de cuivre et la potasse, un véritable sel double solide, d'un beau violet, qui résiste à l'évaporation. En mêlant de l'albumine et de l'oxyde de cuivre hydraté, il suffit d'ajouter de la potasse pour que la dissolution violette se produise à l'instant. Si à une dissolution potassique d'albumine on ajoute une quantité de sulfate de cuivre plus grande que celle qui est nécessaire à la formation d'un sel double, il restera dans la liqueur de l'oxyde de cuivre hydraté qu'on pourra facilement séparer par la filtration. On aura donc un albumine de cuivre alcalin contenant une proportion de cuivre toujours équivalente à la quantité d'albumine employée. En versant dans une semblable dissolution filtrée d'albuminate double de cuivre et de potasse, un acide dilué, l'acide chlorhydrique on sulfurique, par exemple, l'albumine se coagule. (Les ouvrages de chimie affirment que l'albuminate double se décolore par les acides sans se dissoudre), et tout le cuivre, ainsi que la potasse, se dissout dans l'acide. Ce fait est important pour la méthode analytique en question, car en filtrant la dissolution acide, tout le cuivre qui était entré en combinaison avec l'albumine peut être dosé dans la liqueur filtrée.

On voit donc qu'en partant de cette combinaison bien définie d'albumine, d'oxyde de cuivre et de potasse, l'auteur ramène le dosage de l'albumine à un simple dosage de cuivre par liqueurs titrées. Le procédé qui a fourni à l'auteur les meilleurs résultats consiste à précipiter le sel cuivrique par un excès d'iodure de potassium, et à doser l'iode mis en liberté par deux liqueurs titrées équivalentes, l'une d'iode dissous dans l'iodure de potassium et l'autre d'hyposulfite de soude.

Collection de représentations exactes des plantes des régions tropicales du Brésil. — En publiant tout récemment la charmante notice sur les biphores de M. Gonas, nous avons négligé, à notre grand regret, de signaler l'importante collection de tableaux iconographiques peints ou dessinés par ce zélé voyageur pendant son séjour de douze ans au Brésil; nous réparons aujourd'hui notre oubli.

Digitized by Google

En général ces plantes se distinguent de celles que nous avons l'habitude de voir par des caractères fortement accentués. Elles donnent des fleurs souvent étranges en même temps que des fruits savoureux et remarquables par leur forme, leur volume, leur couleur. Parmi ceux-ci nous citerons des variétés d'ananas, des régimes de bananes de plusieurs espèces, des jaks, des fruits à pain (c'est à tort que ces deux fruits si différents, quoique appartenant à la même espèce, sont toujours pris l'un pour l'autre par les botanistes); des mangues, des sapotilles, des corossols, des goyaves, des avocats, des pommes d'acajou, des papayes, des *maracujas* (fruits de plusieurs passiflores); des *pitangas* (myrtacée); des lecythis, des sterculias, des jambos blancs, roses; des tamarins, des pastèques, des cédrats et des oranges parmi lesquelles on remarque une espèce appelée *laranja imbigo* (orange à nombril) d'une saveur très-sucrée [1].

A ces fruits il faut encore ajouter le café, le cacao, un melon noir, un fruit crémeux, oti-coro, appelé d'un nom indien, et plusieurs espèces de cocos dont la partie comestible est, tantôt l'amande, tantôt le ligneux. Ce ligneux contient dans l'espèce *dindé* une huile butyreuse, ou bien se transforme en une pulpe acide et rafraîchissante dans une autre espèce, où les petites noix sont groupées comme les grains du raisin noir.

Tous ces fruits, dans la collection de M. Gonas, sont représentés de diverses manières : ici entiers, pour montrer la forme, la couleur ou les rugosités de la peau; là coupés, brisés, pour indiquer la structure intérieure. Très-souvent encore ils sont accompagnés de leur fleur et de leur feuillage afin d'en faciliter l'étude.

Parmi les fleurs on remarque celles de différents palmiers, entre autres celle du *macaïbeiro* ou palmier renflé, qui porte des spathes plucheuses et longues de plus d'un mètre, d'où s'échappent de nombreux épis d'un beau jaune d'or. Puis viennent des lis des bois vierges, des bananiers pourpres, le convolvulus des Brésiliens, le cactus à grande fleur, dont la riche corolle ne s'ouvre que la nuit; l'alpinie à fleurs pendantes, l'euphorbe à bouquets, à feuilles écarlates; et des passiflores variées dont la tige flexueuse et vivace s'enroule autour des plantes du voisinage, et dont les fines lianes vont se perdre aux cimes élevées des plus grands arbres.

En fait d'étude de paysage, M. Gonas a peint un des cycas qui donnent le sagou, puis des manguiers, des cocotiers, des arbres à

[1] Le nom singulier donné à cette orange lui vient d'une protubérance mamelonnée formée elle-même par une autre orange restée à l'état embryonnaire et dont une partie fait saillie au dehors, tandis que l'autre s'inserre dans l'axe de l'orange, où elle occupe au sommet une place parfaitement circonscrite.

Digitized by Google

pain, des jaquiers, des tamarins, etc. Il nous a été donné, en outre, d'admirer de nombreuses études d'animaux : des tatous de plusieurs espèces, des serpents-corail vénimeux et non vénimeux, un boa, des lézards, un caméléon de Pernambuco, une sarigue mâle, un perroquet, des martins-pêcheurs, un énorme crapaud, celui qui fait l'office de basse profonde aux concerts des marais de Pernambuco, et enfin une grande tortue de l'Océan.

Un certain nombre de copies de ces tableaux, après avoir été exposées dans le palais de Sydenham, ont été jugées dignes d'orner la grande salle du conseil au musée de South-Kensington.

Il nous semble, si ses services étaient acceptés, que M. Gonas serait pour l'expédition d'Égypte un auxiliaire grandement utile.

Développement des infusoires ciliés dans une macération de foin, par M. Coste. — En résumé : 1° les infusoires ciliés apparaissent dans l'eau d'une infusion bien longtemps avant la formation de la pellicule à laquelle on a cru devoir donner le nom de stroma ou de membrane proligère, en lui attribuant une fonction qu'elle n'a pas ;

2° Ils y sont introduits, soit à l'état d'œufs, soit à l'état de kystes, avec le foin, la mousse, les feuilles d'arbres que l'on met à infuser ;

3° Quoique la pellicule dite proligère se produise dans les infusions faites avec des substances qui ne sont pas exposées au contact de l'air, telles que la pulpe de pomme de terre, celle des fruits, des racines charnues, etc., jamais ces infusions ne présentent d'infusoires ciliés, pourvu qu'on ait le soin de couvrir le récipient d'un disque en verre.

Cependant, si dans ces infusions où pendant dix, quinze et vingt jours on n'a pu constater la présence d'un seul infusoire cilié, on introduit quelques sujets seulement, soit de kolpodes, soit de chilodons, soit de glaucomes, les espèces ne tardent pas à s'y multiplier et à s'y montrer en quantité prodigieuse ;

4° L'invasion rapide d'une infusion par des infusoires ciliés est une conséquence de leur mode de multiplication immédiate par division ;

5° Les uns, tels que les glaucomes, les chilodons, les paramécies, se segmentent sans s'enkyster ; d'autres, comme les kolpodes, s'enkystent pour se diviser ;

6° Après s'être multipliés par division, dans l'intérieur de leur kyste, les kolpodes s'enkystent une dernière fois, et demeurent dans cet état jusqu'à complète dessication de l'infusion, pour ne revenir à la vie active qu'après une nouvelle humectation ;

7° Les filtres laissent passer les infusoires ciliés de petite taille, tels que les kolpodes, les chilodons et leurs œufs.

Digitized by Google

Société hollandaise des sciences à Harlem pour l'année 1864. —La Société a reçu : un mémoire écrit en allemand, en réponse à la question. « Dans la contrée montagneuse de la rive gauche du Rhin, connue sous le nom de l'Eijffe, on remarque plusieurs montagnes coniques, qui doivent évidemment leur existence à des actions volcaniques. La Société désire voir décider par des recherches exactes, faites sur les lieux mêmes, si l'on y trouve des traces de soulèvement des couches anciennes, ou bien si ces montagnes ne sont que des cônes d'éruption. »

La Société a résolu à l'unanimité de couronner ce mémoire et d'accorder en outre à son auteur la gratification de 150 florins de Hollande. A l'ouverture du billet l'auteur s'est trouvé être M. le docteur Hermann Vogelsang, à Bonn.

La Société a proposé cette année les questions suivantes, et elle demande qu'on y réponde.

Avant le 1er janvier 1866 :

I. On demande des recherches expérimentales nouvelles sur la vitesse de propagation de l'électricité.

II. On demande une description méthodique des restes de plantes du terrain tertiaire dans les Pays-Bas.

III. Faut-il mettre les masses métalliques dans un bâtiment protégé par un paratonnerre en communication avec celui-ci, oui ou non? On demande à ce sujet des recherches expérimentales et théoriques nouvelles.

IV. On demande une série de recherches expérimentales nouvelles concernant l'influence des forces mécaniques sur les actions chimiques.

V. Quels sont les éléments constituants du corps gras dans les larves des insectes et quelles sont ses fonctions.

VI. La Société demande une description anatomique du Monitor (Bivittatus) de l'île de Java.

VII. La Société désire que les corpuscules du sang dans les divers ordres de reptiles soient décrits et figurés d'après des recherches nouvelles propres à l'auteur.

VIII. La densité des vapeurs des substances est un de leurs caractères physiques les plus importants ; il est donc à regretter qu'elle n'ait encore été déterminée que pour si peu de corps inorganiques. La méthode que Sainte-Claire Deville a indiquée pour cette détermination paraît propre à étendre nos connaissances sur ce point. La Société demande donc la détermination de la densité des vapeurs de différentes substances dont elle est restée inconnue jusqu'ici.

IX. Il paraît que les instruments et les méthodes d'investigation

Digitized by Google

sont de nos jours assez perfectionnés pour pouvoir entreprendre avec succès des expériences sur la diffraction du son.

La société désire que l'on fasse ces expériences et qu'on en déduise une détermination de la vitesse du son.

X. La société demande des recherches sur les modifications dans les raies spectrales de diverses substances, produites par des températures et des densités différentes.

XI. La société demande un catalogue raisonné de la distribution géographique des mollusques.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Mélié, *à Paris.* **Générations spontanées**[1]. — « Ne croyez-vous pas, monsieur, qu'il serait bien utile de se faire à part soi, en dehors de toute idée préconçue, de toute préoccupation religieuse ou philosophique, une opinion sur la question des générations spontanées ? L'idée que j'émets a l'air naïf ; je crois cependant modestement que, dans l'état actuel des esprits, elle constitue une véritable découverte. Trouvez-moi, en effet, quelqu'un qui traite ce sujet froidement, et qui n'y mêle pas malgré lui quelque chose de ses idées ou de ses convictions sur l'origine de la vie, les propriétés de la matière, l'idée de Dieu. Chose singulière ! un débat s'était engagé, débat exclusivement scientifique, expérimental, et il a fallu en faire un débat philosophique, pour n'y plus rien comprendre. Qui expérimente bien, en qui peut-on avoir confiance ? telle était la question, du moins il me le semblait à moi, candide. Je n'ai eu qu'à le dire tout haut pour voir combien je me trompais. En vérité, il s'agit bien de cela ! Pour beaucoup, la question est devenue celle-ci : êtes-vous jésuite ou matérialiste ? Une fois le choix fait, adoptez une bannière, et détruisez le plus d'infidèles que vous pourrez. La science est un prétexte, et l'expérience un vain mot. C'est la guerre, monsieur, et quelle guerre ! Croyez-vous qu'il aurait été bien prudent l'autre jour à M. Pasteur, de s'exposer à la leçon de M. Joly ? Pour moi, qui y étais, je n'ai pas osé dire tout haut mon opinion, et aujourd'hui, tout aussi prudent, je me garderai bien de mettre mon vrai nom au bas de cet article, qui sait ? nous allons bon train, les passions sont bien en jeu, et peut-être arriverons-nous tout doucement à une Saint-Barthélemy. Or, j'aime trop mon repos pour vouloir être, dans cette éventualité, soit catholique, soit huguenot.

« Il ne me semble pourtant pas difficile de comprendre que la

[1] Nous n'avons pas cru pouvoir repousser cette lettre. Peut-être avons-nous eu tort, en raison de l'anonyme gardé par l'auteur ? Il n'est plus temps ! J. M.

Digitized by Google

philosophie n'a rien à faire ici, qu'aucune des opinions en présence ne conduit plus fatalement que l'autre au déisme ou au matérialisme, et qu'aucun fait physique ne prouvera jamais rien pour ou contre l'existence de Dieu. Il y a un abîme entre la science et la philosophie. Ne mélangeons donc pas ces deux choses ; et tant que nous faisons de la science, tenons-nous sur le terrain solide des faits. Admettons que la question expérimentale entre M. Pasteur et M. Pouchet est restée telle, étudions les arguments des deux adversaires, ou plutôt, comme cette discussion serait longue, étudions leur valeur scientifique. Cherchons quelle confiance on peut avoir dans chacun d'eux, de quel côté se trouvent la logique, l'habileté dans l'expérimentation, le bon sens. Peut-être, une fois cela fait, aura-t-on quelques chances de s'entendre.

« Où en était la question des générations spontanées, quand M. Pouchet la réveilla en 1859 ? Je crois ne pas pouvoir être contredit en affirmant que les meilleurs esprits vivaient en parfait repos à son sujet ; elle s'étayait sur trop peu de preuves, et trop de considérations plaidaient contre elle. Si on interrogeait l'histoire, on voyait la croyance à la production sans parents s'étendant d'abord à des animaux de l'ordre le plus élevé, puis cette croyance se restreignant peu à peu, abandonnant successivement les divers degrés de l'échelle des êtres, à mesure que l'on avançait davantage dans l'étude de la nature, réduite enfin maintenant à invoquer la formation spontanée d'êtres infimes, microscopiques, très-simples d'organisation, et qui par leur petitesse échappaient à toute manipulation, à toute expérience visible. Si on consultait l'analogie, elle nous disait que tous les êtres bien connus ayant une génération normale, c'est-à-dire ne naissant que sous l'influence de la vie, il devait en être de même pour ces animalcules des infusions, et qu'il était bien difficile de supposer quelque part une barrière entre les reproductions ordinaires et les reproductions spontanées. Enfin des expériences restées célèbres de Schultze et de Schwann indiquaient, sans le démontrer toutefois, qu'il y avait, dans l'étude de ces faits, de nombreuses causes d'erreur à éviter, que les infusoires que l'on obtenait en exposant des macérations au contact de l'air et que l'on attribuait à la génération spontanée, pouvaient bien provenir de germes aussi microscopiques qu'eux, existant en suspension dans l'air lui-même. Ainsi donc, quand M. Pouchet publia ses premières expériences, ce n'était pas une théorie nouvelle, préludant par la formation spontanée de ces êtres simples à la conquête de tout le règne animal, mais une vieille théorie, restreignant son domaine à mesure que l'expérimentation et la connaissance de la nature faisaient des progrès, et reléguée maintenant dans un monde insaisissable où les expériences devenaient très-dé-

Digitized by Google

licates, et étaient entourées de mille causes d'erreur. Quelle rigueur de raisonnement et d'expérimentation n'était-on pas en droit de demander au nouveau champion de cette idée ancienne! Sans entrer dans le détail des faits, je demande à donner dans deux exemples une idée de la valeur de M. Pouchet sous ces deux rapports.

« Étudions d'abord la rigueur de ses raisonnements. Dans un livre publié en 1859, et intitulé : *Hétérogénie*, M. Pouchet exposa sa doctrine et les preuves à l'appui. Après une introduction historique, où il a, il faut le reconnaître, déployé une immense érudition et rangé sous sa bannière tous ceux qui, sans mauvaise intention, avaient, dans leurs livres écrit le mot de spontanée à côté de la production d'un être quelconque, il arrive « au fait capital, » comme il le dit lui-même, c'est-à-dire à la démonstration. Il veut prouver que dans des infusions végétales préparées dans certaines conditions, il pouvait naître spontanément des infusoires, et il craignait avec raison la seule objection que l'on pouvait lui faire, c'est que ces êtres, qu'il croyait nés de la matière morte, provenaient de germes d'œufs contenus quelque part, soit dans l'eau, soit dans l'air, soit dans la substance qu'il mettait à infuser. Voici donc pour lui « l'objet de la lutte « décisive. » J'extrais textuellement.

« Les germes des proto-organismes qu'on voit surgir dans les in-« fusions ne peuvent provenir que de trois sources, du corps putres-« cible, de l'eau ou de l'air.... Si l'on prend chacun des ces trois « corps en particulier, sans s'inquiéter nullement alors des deux « autres, et que l'on démontre successivement que ce n'est aucun « d'eux qui contient des germes, il faudra bien reconnaître en somme, « quand le fait aura été établi pour chacun isolément, que ce n'est « aucun d'eux qui peut servir d'asile aux œufs ou aux séminules in-« trouvables des êtres divers qu'on voit s'engendrer sous ses yeux. »

« Mais, en vérité, où sommes-nous? Si j'avais l'honneur de connaître M. Pouchet, je lui demanderais comment il s'y prendrait pour empêcher de priser un de ses amis qui aurait trois tabatières pleines. Prendrait-il d'abord la première, puis la deuxième en remettant la première, puis la troisième en remettant la seconde, comme il le fait dans son livre, ou bien prendrait-il les trois à la fois, comme le bon sens le lui commande? Je supplie qu'on me pardonne la vulgarité de la comparaison, mais c'est qu'en vérité rien n'autorisant M. Pouchet à croire que les germes de ses productions sont contenus dans un seul de ces trois éléments, il faut qu'il se résigne à nous montrer qu'ils ne sont pas à la fois dans les trois, et cela sous peine de voir passer comme inutiles les 100 pages de son livre qui doivent contenir les expériences concluantes.

Digitized by Google

« Pour juger maintenant M. Pouchet expérimentateur, je me reporterai à une expérience décrite dans un deuxième ouvrage publié en 1863, et qui a été déjà relevée avec beaucoup de raison par M. Grandeau. Dans une expérience dont l'objet m'importe peu, car je n'ai à critiquer que le procédé, M. Pouchet fait bouillir de l'eau dans un ballon. Lorsque ce liquide est en pleine ébullition, il articule avec le robinet du ballon trois tubes en U, renfermant le premier de la ponce sulfurique, le second de la potasse caustique, le troisième du coton cardé, et fait suivre le tout d'un tube à boule renfermant de l'acide sulfurique ; à partir de ce moment.... Écoutez bien, chimistes, et instruisez-vous, vous qui faites des expériences :

« L'ébullition continuant, bientôt la vapeur envahit tout l'appareil « et sortit par l'extrémité du tube à boules (je n'ai pas besoin de dire que je copie), après l'avoir encore maintenue (l'ébullition) « pendant cinq minutes.... »

« Mais non, en vérité, en voilà assez ; il est évident que M. Pouchet n'a jamais fait l'expérience. Un élève de troisième lui dira l'effet qu'aurait produit la vapeur d'eau en passant à travers un pareil système de tubes. La seule réflexion qui se présente à l'esprit, c'est qu'il est très-imprudent à l'auteur de laisser imprimer de pareilles choses. N'est-il pas permis, en effet, alors, d'élever des doutes très-sérieux sur la réalité des autres expériences de M. Pouchet ?

« Avant de m'occuper des travaux de M. Pasteur, j'ai encore à parler de deux partisans de la génération spontanée, convertis disent-ils, à la doctrine de M. Pouchet par la lecture de ses ouvrages ; ce sont MM. Joly et Musset. Cherchons si nous trouverons en eux les qualités que ne nous a pas paru, je pense, présenter M. Pouchet.

« Voici une expérience qu'ils décrivent dans le *Moniteur scientifique*. Ils préparent d'un côté une infusion d'*aster chinensis* et la mettent dans un vase ; dans un autre vase ils mettent de l'eau distillée, puis ils exposent le tout à l'air ; un des deux vases se peuple d'animaux, et je n'ai pas besoin de vous dire que ce n'est pas celui à l'eau distillée, qui n'a rien à leur offrir pour manger. Mais savez-vous la conclusion qu'en tirent ces deux expérimentateurs? c'est que si les germes étaient tombés de l'air, il devrait en être tombé autant dans un vase que dans l'autre, et que l'eau distillée aurait dû présenter une population animée. Belle conclusion, direz-vous ; mais le bons sens ne dit-il pas que si l'eau distillée ne produit rien, elle ne peut rien produire, c'est qu'elle ne peut même pas entretenir la vie. Le bon sens est un importun, nous allons nous en débarrasser par une petite expérience. Voici ce qu'ils font.

« Ils introduisent à plusieurs reprises, avec une baguette de verre,

Digitized by Google

des infusoires dans de l'eau distillée. « Après vingt-quatre heures, « disent-ils, il y en a beaucoup de morts ; » le reste vit à l'aide des petites quantités d'eau d'infusion que l'on a fatalement introduites en transportant les infusoires ; « donc, concluent-ils, l'eau distillée « *entretient* la *vie* de ces petits êtres, et *par suite*, ne s'opposerait pas « à leur *naissance*, si les germes tombaient du ciel. Donc, c'est qu'ils « n'en tombent pas. »

« Les bras en tombent, et ma plume avec. »

M. Florimond, *à Louvain*. **Moyen d'empêcher les clichés de se briser dans l'opération des agrandissements photographiques.** (Voyez la livraison des *Mondes* du 5 mai.) — A l'aide d'un soufflet double, M. Verbeke dirige un courant d'air froid sur le cliché, qui, par là, se maintient sensiblement à la température du milieu ambiant jusqu'à la fin de l'opération ; la chaleur étant ainsi constamment absorbée, la rupture des glaces est devenue impossible.

M. Laussedat, *à Yzeux, près Moulins* (*Allier*). **Goniométrie photographique.** — Je lis dans votre numéro du 28, qui m'arrive aujourd'hui, l'annonce d'un mémoire de M. l'abbé Pujo, du petit séminaire de Saint-Pé, sur la goniométrie photographique. Les principes sur lesquels se fonde M. l'abbé Pujo sont identiques avec ceux que j'ai cherché à faire prévaloir depuis longtemps, ainsi que votre savant correspondant pourra s'en assurer en consultant :

1° Les *Comptes rendus* des séances de l'Académie des Sciences novembre 1859 et juin 1860), qui contiennent l'analyse de mon mémoire et le rapport de M. Laugier, suivi de l'approbation de l'Académie ;

2° Le n° 17 du *Mémorial de l'officier du génie*, dont vous avez publié vous-même le sommaire dans votre dernier numéro.

Ces principes sont d'ailleurs les mêmes que ceux dont j'avais fait l'application aux perspectives dessinées à l'aide de la chambre claire. Le mémoire que j'ai rédigé à ce sujet en 1850 a été jugé digne de l'approbation de Son Exc. M. le ministre de la guerre et publié par son ordre et sur la proposition du comité des fortifications, dans le n° 16 du *Mémorial de l'officier du génie* (année 1854).

Ces réserves faites, je lirai avec le plus grand intérêt, dans *les Mondes*, le travail entier de MM. Pujo et Fourcade.

MM. Guldberg *et* Waage, *à Christiania*. **Étude sur les affinités.** — *L'influence du temps* — Les réactions chimiques s'accomplissent dans un temps plus ou moins court. Il y a une foule de circonstances qui influent sur la marche des réactions ; mais le nombre des observations sur ce point est à présent trop petit pour qu'on puisse donner une solution complète du problème. Nous nous bornerons à considérer

Digitized by Google

les réactions dont la marche est constatée par des observations suffisantes.

Quand deux corps A et B se transforment en deux autres A' et B' par une substitution de leurs éléments, la force qui tend à produire les corps nouveaux est proportionnelle à M^aN^b, en représentant par M et N les quantités des corps A et B. Cette force sert aussi à mesurer la quantité des nouveaux corps transformée dans l'unité du temps; ou, puisque cette force varie avec le temps, nous posons cette force proportionnelle *à la vitesse* de la réaction, en appelant vitesse le rapport entre la quantité transformée dans un temps infiniment petit et ce temps. Supposons que les corps nouveaux A' et B' ne réagissent pas l'un sur l'autre, et désignons par p et q le nombre des molécules des corps A et B, par v la vitesse, par t le temps et par x la quantité transformée dans ce temps; on aura, en regardant le volume total comme constant :

$$(1) \qquad v = \frac{dx}{dt} = k\,(p-x)^a\,(q-x)^b \ldots ;$$

k est une constante qui dépend de la nature des corps, du volume, de la température et des dissolvants. Par l'intégration de cette équation on trouvera t comme fonction de x, et le problème sera résolu; on pourra calculer les quantités combinées dans un temps quelconque. Cette équation est aussi d'une grande importance, parce qu'on peut trouver la valeur des coefficients a et b dans les cas où un état d'équilibre n'a pas lieu et quand la décomposition est complète.

Considérons le cas où $p = q$, l'intégration de l'équation (1) donne

$$(2) \qquad \left(1-\frac{x}{p}\right)^{1-m} = 1 + \varepsilon t \ldots,$$

où $m = a + b$ et $\varepsilon = (m-1)\,p^{m-1}k$. Si $m > 1$, le temps nécessaire pour l'accomplissement de la réaction sera infini; si $m < 1$, ce temps sera fini et $\varepsilon < 0$. Si $m = 1$, l'intégration se fait par un logarithme, et le temps sera infini comme dans le premier cas.

Si nous avons deux séries exécutées simultanément, l'autre série sera représentée par la formule :

$$\left(1-\frac{y}{p}\right)^{1-n} = 1 + \eta t.$$

On déduit de ces équations la relation :

$$(3) \qquad \frac{\left(1-\frac{x}{p}\right)^{1-m} - 1}{\left(1-\frac{y}{p}\right)^{1-n} - 1} = \frac{\varepsilon}{\eta} \ldots$$

Maintenant le rapport $\frac{\varepsilon}{\eta}$ sera constant si les températures ont été

Digitized by Google

différentes, mais constantes dans chaque série; et ce rapport est aussi constant pour plusieurs corps quand la température est la même pour les deux séries, mais variable pendant la marche des réactions; et l'on démontre facilement que la relation (3) a lieu dans ce cas.

Enfin, nous regardons le cas plus général où les deux corps nouveaux A′ et B′ donnent naissance aux corps primitifs A et B. La force qui tend à produire A + B est égale à $\alpha x^a x^{b'}$, et, posant $a' + b' = n$, on aura la vitesse :

$$v = \frac{dx}{dt} k \left\{ (p - x)^a (q - x)^b - \alpha x^n \right\} \dots \quad (4)$$

Dans ce cas un état d'équilibre a lieu pour une certaine valeur de x, comme nous avons montré dans notre mémoire précédent (voyez *les Mondes*, t. IV, p. 110). Désignons cette valeur de x par ξ, on aura :

$$(p - \xi)^a (q - \xi)^b = \alpha \xi^n \dots \quad (5)$$

Nous ferons observer que l'équation d'équilibre ne donne pas les valeurs absolues des coefficients a, b, a' et b'; l'étude de la vitesse sera donc un moyen pour trouver ces valeurs. Pour intégrer l'équation (4), nous divisons la courbe représentée par $t = f(x)$ en deux parties.

Dans la première partie nous négligeons le terme αx^n et on retrouve l'équation (1). Supposons qu'on puisse négliger la quantité αx^n tant qu'elle est moindre que $\frac{1}{20}(p - x)^a (q - x)^b$; on trouve la valeur de x, x_1, où la première partie de la courbe s'arrête par l'équation

$$(p - x_1)^a (q - x_1)^b = 20 \alpha x_1^n \dots \quad (6)$$

Posons $p = q$, $a + b = m$, et introduisons la valeur de α tirée de l'équation (5), on aura :

$$v = k \left\{ (p - x)^m - (p - \xi)^m \left(\frac{x}{\xi}\right)^n \right\}.$$

Pour la seconde partie de la courbe (la partie asymptotique), nous posons :

$$v = k \mathrm{K} \left\{ p - x - (p - \xi) \frac{x}{\xi} \right\} = k \frac{p}{\xi} \mathrm{K} (\xi - x),$$

où la valeur approximative de K est égale à $m(p - \xi)^{m-1}$, pourvu que les valeurs de m et n ne soient pas très-différentes. Par l'intégration on trouvera :

$$\log (\xi - x) = \mathrm{S} - \mathrm{R}t; \quad (7)$$

$$\mathrm{R} = 0{,}434 k \frac{p}{\xi} m (p - \xi)^{m-1}, \qquad \mathrm{S} = \mathrm{R}t_1 + \log (\xi - x_1);$$

x_1 et t_1 se trouvent par les équations (6) et (2).

Nous allons appliquer ces formules aux séries suivantes :

Digitized by Google

I. $100^{at}\,BaOC0^2 + 100^{at}\,KOS0^3 + 10000HO$ à 100°.

Nous avons trouvé $\xi = 76$, $m = 6{,}5$, $x_1 = 66$, $\varepsilon = 22$; le temps est exprimé en heures.

	OBSERVÉ.	CALCULÉ.		OBSERVÉ.	CALCULÉ.
t	x	x	t	x	x
0.67	37.7	39.4	8.5	60.8	61.4
1	43.2	43.4	11	62.5	63.1
1.2	44.0	45.2	16.1	65.8	65.6
2	50.7	50.0	18.9	65.9	66.6
2.8	54.0	52.8	25	66.4	66.7
3	54.4	53.4	50	68.0	67.3
3.8	55.4	55.3	46	70.0	69.0
4	55.8	55.7	72	70.7	71.0

II. *La formation des éthers*, par MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles.

Il y a des actions secondaires qui produisent des perturbations dans la marche des réactions des éthers. Probablement l'affinité entre l'acide et l'eau en est la cause, car les observations montrent que l'augmentation de l'acide accélère la marche de l'opération, et que l'augmentation de l'alcool la ralentit, quoique la dilution soit la même. Si l'on voulait introduire cette action spécifique de l'acide, il faudrait faire dépendre la constante k de la quantité de l'acide. Cependant nous négligeons ces perturbations, qui se montrent évidemment dans la partie asymptotique de la courbe. Le calcul est déjà assez compliqué.

100^{at} alcool + 100^{at} acide acétique à 100°.

$\xi = 66{,}6$, $m = 4$, $x_1 = 50$, $\varepsilon = 0{,}38$, t est exprimé en heures.

	OBSERVÉ.	CALCULÉ.		OBSERVÉ.	CALCULÉ.
t	x	x	t	x	x
4	25.8	26.5	52	55.7	55.5
5	31.0	29.9	60	59.0	61.4
9	41.2	39.1	85	60.6	65.8
15	47.4	46.9	150	65.0	66.2

100^{at} alcool + 100^{at} acide acétique à 6° à 9°.

$\varepsilon = 0{,}021$; le temps est exprimé en jours.

	OBSERVÉ.	CALCULÉ.		OBSERVÉ.	CALCULÉ.
t	x	x	t	x	x
1	0.9	0.7	34	16.2	16.5
2	1.8	1.5	49	21.0	21.0
4	3.9	2.7	72	26.0	26.4
8	7.3	5.1	95	30.0	30.6
20	11.8	11.1			

La fonction de la température dont ε dépend a la forme :

$$\varepsilon = \varepsilon_0 (275 + t)r.$$

100^{at} alcool + 100^{at} acide acétique, à la température ambiante. (x)

100^{at} alcool + 100^{at} acide valérique. . . . . (y)

100^{at} alcool amylique + 100^{at} acide acétique. . . . . (z)

Digitized by Google

Ces trois systèmes ont passé par la même série de températures, et par conséquent, on calcule les deux derniers par l'équation (5), en attribuant à x les valeurs du premier système.

$\frac{\varepsilon}{\eta} = 4{,}8$, $\frac{\varepsilon}{\xi} = 1{,}05$, $m = 4$; le temps est exprimé en jours.

		OBSERVÉ.	CALCULÉ.	OBSERVÉ.	CALCULÉ.
t	x	y	y	z	z
22j	14.0	3.2	3.8	12.6	13.5
72	38.3	18.0	16.0	37.2	37.5
128	46.8	21.8	23.0	45.0	47.0
154	48.1	22.8	24.0	47.6	47.4
277	53.4	31.4	29.8	55.5	53.0

100^{at} alcool + 100^{at} acide acétique à la température ambiante.. (x)
100^{at} alcool + 200^{at} acide acétique. . . . . (y)
100^{at} alcool + 500^{at} acide acétique.. . . . . (z)

Pour appliquer l'équation (3) à ces trois systèmes simultanés, nous posons

$$(100-y)^a(200-y)^b = (147-1{,}1\,y)^m \text{ et } (100-z)^a(500-z)^b = (246-1{,}4\,z)^m$$

Les valeurs de $\frac{a}{m}$ et $\frac{b}{m}$ sont déjà connues (voyez *les Mondes*, p. 111). Par cette transformation l'équation (1) devient intégrable, et on retrouve, d'après l'intégration, l'équation (2), en posant $p = 133{,}6$ et $174{,}7$; par conséquent l'équation (5) sera applicable.

$\frac{\varepsilon}{\eta} = 1{,}11$, $\frac{\varepsilon}{z} = 0{,}752$.

		OBSERVÉ.	CALCULÉ.	OBSERVÉ.	CALCULÉ.
t	x	y	y	z	z
10	8.7	7.8	10.7	24.7	19.4
19	12.1	15.4	15.0		
41	20.0	24.6	25.0	43.6	42.0
64	25.0	31.4	31.4	50.8	51.3
105	34.5	45.0	43.8	66.3	68.5
137	42.1	55.7	54.1	81.4	81.7
167	47.4	61.8	61.3		
190	49.6	64.0	64.3	la partie asymptotique.	

III. *La réaction de* HO^2 *sur* HCl, par M. Brodie (*Ann. der Physik von Poggendorf*, cxx).

Les expériences sont faites de la manière suivante : On ajouta HCl à une certaine quantité de BaO^2 à la température ambiante; puis on chauffa la solution à 100° et on détermina les quantités dégagées de Cl et O.

Désignons la quantité primitive de HO^2 exprimée en atomes par p (= la quantité de BaO^2, et par q la quantité de HCl; nous distinguons deux périodes. Dans la première période on n'a que l'action entre HO^2 et HCl, qui donne naissance à du chlore d'après l'équation $HO^2 + HCl = 2HO + Cl$. En posant la quantité de chlore formée dans le temps $t = x$, on aura $\frac{dx}{dt} = k(p-x)^a(q-p-x)^b$.

Digitized by Google

Maintenant la valeur de q était très-grande en comparaison de la valeur de p, et nous pouvons regarder la quantité $(q-p-x)$ comme constante, ce qui donne $\frac{dx}{dt} = k'(p-x)^a$. Le coefficient a est peu différent de 1; pour plus de simplicité nous posons $a=1$; nous regardons la durée de chaque expérience comme constante, et, en introduisant l'action du volume, on aura :

$$\log\left(1-\frac{x}{p}\right) = \frac{\varepsilon}{v^m}.$$

La valeur de x tirée de cette équation donne la quantité de chlore formée pendant la première période. Dans la seconde période, HO^2 se décomposa par le chauffement, et en désignant la quantité de O dégagée pendant le temps t par y, on aura les deux équations simultanées :

$$\frac{dx}{dt} = k(p-x-y)^a, \qquad \frac{dy}{dt} = l(p-x-y)^b.$$

Mais pour faciliter le calcul, nous négligeons cette seconde période, pendant laquelle la quantité de chlore formée serait petite en comparaison de la quantité x formée pendant la première période. Nous avons trouvé $\varepsilon = 6$ et $m = 6{,}2$.

	OBSERVÉ.	CALCULÉ.		OBSERVÉ.	CALCULÉ.
V	x	x	V	x	x
100	1.000	1.000	130	0.9567	0.9539
120	1.000	0.9884	140	0.8263	0.8201
125	0.9814	0.9687	160	0.5104	0.5275
180	0.2448	0.3029	240	0.0574	0.0590
200	0.1167	0.1712	260	0.0406	0.0362
220	0.0844	0.0987	300	0.0246	0.0151

Les différences entre les valeurs observées et calculées sont dues au terme négligé et à la variation de la température pendant la marche des réactions.

IV. Enfin, nous indiquons les expériences de MM. Lerssen et Löwenthal (*vide : Journal für pr. Chemie von Erdmann*, Bd. 85). Ces auteurs ont étudié l'action des acides minéraux sur le sucre de canne, et leurs résultats seraient une bonne application de notre théorie si les expériences avaient été plus exactes et les séries différentes comparables entre elles. Il semble que les auteurs n'ont pas aperçu les erreurs, parce qu'ils arrivent à une conclusion qui ne repose que sur une erreur d'observation.

M. F. N. Dianu, *de Bucharest*. **Solution d'un problème d'optique.** On trouve dans tous les traités d'analyse la solution de ce problème connu : Déterminer sur la droite de deux points lumineux A et B un point également éclairé; mais on peut demander si, en dehors de cette droite, il n'y aurait pas d'autres points recevant des quantités égales

Digitized by Google

de lumière de A et de B, et *déterminer le lieu géométrique des points* M *également éclairés par* A *et par* B. — Considérons, à cet effet, deux axes coordonnés dont l'origine coïncide avec le milieu de la droite AB $= 2d$; désignons par x, y les coordonnées des points M, et nous aurons pour les distances AM et BM les expressions

$$AM = \sqrt{(x+d)^2+y^2}, \qquad BM = \sqrt{(x-d)^2+y^2}.$$

Les intensités de la lumière en M, venant de A et de B, seront respectivement exprimées par

$$\frac{a}{\sqrt{(x+d)^2+y^2}}, \qquad \frac{b}{\sqrt{(x-d)^2+y^2}},$$

et, comme ces intensités doivent être égales entre elles,

$$\frac{a}{\sqrt{(x+d)^2+y^2}} = \frac{b}{\sqrt{(x-d)^2+y^2}}.$$

En chassant les dénominateurs et faisant les réductions possibles, on trouve l'équation :

$$x^2+y^2-2\frac{a+b}{a-b}dx+d^2=0,$$

représentant une circonférence qui est le lieu géométrique cherché; son centre se trouve sur la droite AB même. En faisant dans cette équation $y=0$, on déterminera les points d'intersection de la circonférence avec la droite AB. Les distances de ces points au point A sont données par les formules :

$$d+x'=\frac{2d\sqrt{a}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}, \qquad d+x''=\frac{2d\sqrt{a}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}};$$

et ce sont là les valeurs données dans les traités élémentaires d'algèbre. La circonférence décrite sur la droite qui unit ces deux points comme diamètre est encore la circonférence cherchée.

Remarque. Chaque point de cette circonférence a la propriété que ses distances aux deux points lumineux A et B sont entre elles dans un rapport constant et égal au rapport des racines carrées des intensités de lumière à l'unité de distance. Si donc, en un point quelconque de cette circonférence, on mène les bissectrices intérieure et extérieure de l'angle formé par les deux rayons lumineux qui aboutissent à ce point, ces bissectrices rencontrent la droite AB aux points d'intersection avec la circonférence trouvée.

On pourrait se proposer de déterminer les points les moins éclairés par les deux points lumineux A et B. Il suffit pour cela d'égaler à zéro séparément les dérivées partielles de la fonction :

$$\frac{a}{(x+d)^2+y^2}+\frac{b}{(x-d)^2+y^2}=0$$

Digitized by Google

par rapport à x et y, ce qui donne :

$$(1) \qquad \frac{a(x+d)}{[(x+d)^2+y^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{b(x-d)}{[(x-d)^2+y^2]^{\frac{3}{2}}} = 0,$$

$$\frac{ay}{[(x+d)^2+y^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{by}{[(x-d)^2+y^2]^{\frac{3}{2}}} = 0.$$

La dernière équation se décompose dans les deux suivantes :

$$(2) \quad y=0 \quad \text{et} \quad (3) \quad \frac{a}{[(x+d)^2+y^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{b}{[(x-d)^2+y^2]^{\frac{3}{2}}} = 0;$$

la deuxième ne peut subsister simultanément avec l'équation (1), car on a alors :

$$\frac{-b(x+d)}{[(x+d)^2+y^2]^{\frac{3}{2}}} + \frac{b(x-d)}{[(x+d)^2+y^2]^{\frac{3}{2}}} = 0,$$

ou bien : $-2d=0$, ce qui n'est pas vrai. Restent donc les équations simultanées (1) et (2), dont la seconde montre que le point le moins éclairé se trouve sur la droite même qui unit les centres lumineux; de la première on déduit, pour $y=0$:

$$\frac{a}{(x+d)^3} + \frac{b}{(x-d)^3} = 0,$$

ainsi qu'on le trouve en algèbre.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 1er août 1864.

MM. Kaemtz, professeur de physique à l'Université de Dorpat, Widemann, professeur de physique à l'École polytechnique de Breslau, et Von Œttingen, jeune et habile physicien, aussi de Dorpat, assistent à la séance.

— M. Duprez, 48, rue d'Angoulême, à l'appui d'une réclamation de priorité relative à la communication de M. Becquerel, adresse un long mémoire autographié, en date du 20 juillet 1863, sous ce titre : « Sur un moyen de préservation des métaux oxydables, applicable surtout aux constructions navales en fer, aux navires blindés, etc. » Nous avons parcouru ce long et intéressant mémoire dont le but est, en effet, de généraliser pour les besoins de l'industrie l'emploi de l'électricité, en démontrant qu'on peut utiliser cette force dans bien des cas pour lesquels de petits appareils ordinaires ou piles auraient

Digitized by Google

été jugés insuffisants ou inadmissibles; nous avons vu que le moyen préservateur de M. Duprez est surtout l'emploi du zinc métal positif; nous avons constaté qu'en mettant en rapport dans des conditions intelligentes de grandes masses de liquide et de métal, il arrivait à des résultats remarquables et applicables immédiatement à l'industrie, etc.; il nous semble cependant que la méthode proposée par M. Becquerel, et qui n'est autre, au fond, que le procédé de Davy, raisonné, modifié, perfectionné, n'est pas empruntée à M. Duprez.

— M. Henry Lecoq, professeur à la Faculté des sciences de Clermont, correspondant de l'Académie des sciences, fait hommage d'un beau volume imprimé à Clermont-Ferrand et publié à la librairie J. Rotschild, sous ce titre : Les eaux minérales considérées dans leurs rapports avec la chimie et la géologie.

L'étude des principes chimiques contenus dans les eaux, l'action énergique que ces eaux ont exercée sur la constitution du globe terrestre aux diverses époques géologiques, voilà le but principal de l'auteur. Il fait connaître de son mieux l'importance des sources thermales dans la formation des terrains, dans la richesse des dépôts métallifères, et l'influence que peut exercer sur la vie la matière organique qui se forme au sein de la terre. Il rappelle aux chimistes que la plupart des éléments, alphabet de leurs combinaisons innombrables, leur sont amenés du sein de la terre et souvent en quantités considérables; aux géologues, que les eaux thermales ont été l'agent le plus puissant dans la formation des calcaires et de tous les dépôts chimiques; l'influence de ces eaux sur le développement de la vie; leur action incessante dans les phénomènes de métamorphisme, etc., etc. M. Lecoq a observé lui-même un grand nombre de sources; il a recueilli partout les documents qu'il a pu trouver sur l'origine, le débit, la température et la composition des sources; c'est donc un ouvrage complétement original. Sa conclusion dernière est que notre globe est parvenu à un état de stabilité remarquable, dont il n'a pas toujours joui; que les mêmes forces qui se montrent maintenant ont agi autrefois avec bien plus d'intensité, et qu'il suffit de les augmenter graduellement par la pensée pour se rendre raison de tous les faits que présente l'étude de notre terre.

— Un M. Martin annonce qu'une chatte a mis bas à Ivry, près Paris, plusieurs petits dont l'un serait à moitié chien, à moitié chat; ce n'est peut-être qu'une apparence bizarre, car des métis de chien et de chat sont absolument impossibles.

— Nous n'avons pas entendu le nom de l'auteur de quelques observations sur les modes d'ornementation des porcelaines de Limoges du seizième siècle. On connaissait bien les rehaussés d'or employés

Digitized by Google

par quelques-uns de ces célèbres artistes, mais on n'avait pas encore constaté qu'ils avaient eu recours aussi à des rehaussés d'argent.

— M. Budge adresse une troisième suite à ses recherches relatives à l'action du système nerveux sur les mouvements de la vessie. Dans la seconde il avait constaté qu'il y a deux routes différentes pour les fibres nerveuses motrices de la vessie, l'une dans les racines antérieures du troisième et du quatrième nerf, l'autre dans le plexus hypogastrique ; que la première peut être excitée de deux côtés : 1° du côté du cerveau, 2° du côté des nerfs sensibles de la vessie.

— M. le docteur Segond, agrégé à la Faculté de Paris, transmet un travail sur les degrés d'affinité entre les animaux de la classe des oiseaux. En mettant simplement en jeu les affinités entre l'épine dorsale, le bassin et le sternum, l'auteur serait parvenu à classer les oiseaux en quatre grandes séries parallèles très-distinctes.

— M. Émile Decaisne transmet une étude médicale sur les buveurs d'absinthe. Si nous avons bien entendu, les suites de l'abus de l'absinthe ne différeraient pas des suites de l'abus des autres alcooliques.

— M. Maurice Perrin présente un mémoire ayant pour titre : *De l'influence des boissons alcooliques prises à doses modérées sur le mouvement de la nutrition.*

« Dans un travail antérieur, fait en collaboration avec mon collègue et ami bien regretté Ludger Lallemand et M. Duroy, et que l'Académie a honoré de sa haute sanction, nous avons démontré : 1° que l'alcool, absorbé à haute ou à faible dose, séjourne dans le sang, sans y subir ni transformation ni oxydation appréciable; 2° que l'alcool est rejeté, en nature hors de l'économie, par les diverses voies d'élimination, poumons, reins, surface cutanée, etc. Cette élimination qui commence presque immédiatement après l'ingestion, est constante quelle que soit la quantité absorbée ; elle paraît continuer tant que le sang et surtout certains appareils en restent imprégnés ; 3° que l'alcool, comme les autres agents anesthésiques, l'éther, le chloroforme, etc., exerce une action directe et primitive sur le système nerveux, dont, suivant la dose, il modifie, pervertit ou abolit progressivement les fonctions ; 4° que l'alcool absorbé s'accumule dans certains organes qui, à poids égal, en renferment plus que le sang. Les centres nerveux et le foie sont les appareils dans lesquels s'accumule et séjourne l'alcool.

« Ces diverses propriétés représentent dans leur ensemble les attributs physiologiques fondamentaux de cette classe d'agents impropres à la nutrition, étrangers à l'organisme qui en subit le contact et dont l'action spéciale s'exerce sur les forces nerveuses. C'est parce qu'elles avaient été méconnues jusqu'alors que les déductions de l'affinité

Digitized by Google

chimique avaient conduit à la théorie de la combustion intra-vasculaire de l'alcool comme s'il s'agissait d'un aliment.

« Le mode d'intervention de l'alcool ainsi marqué par la physiologie expérimentale aussi bien que par une action pathogénique déjà connue, il m'a paru indispensable de rechercher si son action sur les centres nerveux est limitée au cercle de la vie de relation; si elle ne se traduit que par ce réveil merveilleux des forces qui suit de près son ingestion appropriée, ou bien si elle exerce parallèlement une influence quelconque sur le mouvement de la nutrition. Présentée à ce dernier point de vue, la détermination du rôle de l'alcool devient une question d'hygiène publique et de bromatologie de premier ordre, puisque les boissons alcooliques sous les formes les plus diverses se sont imposées de tous temps à la vie des peuples, et ont occupé un rang fort important parmi les matières de consommation première.

« Pour y arriver, j'ai entrepris les expériences dont j'ai l'honneur de rendre compte en ce moment à l'Académie.

« Les physiologistes ont à juste titre considéré le rendement en acide carbonique par l'exhalation pulmonaire et en urée par la sécrétion urinaire comme l'expression la plus juste, la plus sûre de l'état du mouvement de nutrition : la petite quantité d'acide carbonique fournie par la perspiration cutanée, les principes carbonés de la bile ou les sels calcaires de l'urine, de même que les principes azotés contenus dans l'urine en dehors de l'urée ou dans certains produits de sécrétion ne pouvant modifier sensiblement les résultats obtenus. J'avais d'autant plus de motifs pour n'ajouter aucune complication à cette méthode exacte, quoique non rigoureuse, que mes recherches devaient être comparatives; qu'elles n'avaient d'autre but principal que de voir s'il survient des changements dans la vie de la nutrition suivant que l'on est ou que l'on n'est pas sous l'influence alcoolique.

« *Conditions générales des expériences.* Comme il s'agissait d'expériences longues, ennuyeuses, complexes, dans lesquelles la plus petite négligence, le moindre écart de régime, le changement le plus insignifiant en apparence dans les habitudes de chaque jour pouvaient donner des résultats entachés d'erreur, je n'ai pas cru pouvoir m'en rapporter à d'autres qu'à moi-même.

« Afin de ne pas m'écarter du terrain de l'hygiène et d'éviter toute complication, j'ai fait usage des boissons fermentées les plus usuelles, le vin, la bière, à des doses assez modérées pour ne point troubler la digestion ni exercer sur le cerveau aucune action appréciable.

« Ces boissons étaient prises au repas du matin, qui avait lieu tous les jours à la même heure et qui se composait uniformément d'une quantité d'aliments mixtes approximativement évaluée. Comme en

Digitized by Google

dehors de l'excès ou de l'abstinence il n'existe pas de rapport qui puisse être déterminé entre le rendement des produits de l'oxydation organique et le poids des aliments ingérés, je n'ai pas cru devoir recourir à la balance pour fixer le menu de chaque repas, ce qui eût entraîné dans la marche des expériences une complication inextricable.

« La durée de chaque recherche a été limitée à l'intervalle qui sépare le repas du matin de celui du soir. J'ai jugé que le sentiment de la faim était le meilleur guide pour apprécier l'épuisement et par conséquent le terme des transformations de la provision alimentaire faite au repas précédent. Pour plus de régularité cette durée a été fixée uniformément à 5 heures (de 12 heures 30 à 5 heures 30 inclusivement).

« On sait combien sont nombreuses les causes capables de modifier notablement la production d'acide carbonique et d'urée. Pour y échapper autant que possible, j'ai dû m'imposer pendant toute la durée de ces expériences la vie la plus rigoureusement uniforme, éviter soigneusement tout écart de régime, toute veille, tout exercice musculaire, etc. Dans la crainte même d'être trompé par des changements qui auraient pu être déterminés par ces oscillations passagères qui s'observent en pleine santé ou par des conditions météorologiques différentes, j'ai partagé mon temps en petites séries de deux jours, séparées les unes des autres par des repas plus ou moins longs, suivant les dispositions du moment. Dans chaque série, un jour était réservé au régime alcoolique et l'autre au régime aquatique.

« 1° *Dosage de l'acide carbonique.* En opérant sur des mélanges d'air pur et d'acide carbonique desséché dont le volume et par conséquent les poids étaient exactement mesurés, correction faite de la température et de la pression atmosphérique, j'ai essayé comparativement les différents procédés employés dans les recherches de ce genre. Le dosage par les pesées est encore celui qui m'a paru offrir les conditions les plus avantageuses. L'appareil auquel j'ai donné la préférence me permettait de déterminer, à moins de 2 pour 100 près, le poids absolu de l'acide carbonique contenu dans le mélange artificiel; j'en donnerai ailleurs la description. Un sac en caoutchouc à parois souples et d'une contenance de 60 à 70 litres, destiné à recueillir les produits de l'expiration, était adapté à l'appareil.

« L'émission d'acide carbonique étant loin d'être uniforme, même pendant la période diurne, il était indispensable d'analyser le plus de gaz possible. Dans mes premiers essais les produits de l'expiration furent recueillis pendant une minute chaque demi-heure, ce qui, pour la durée de l'expiration, représentait un volume fort considé-

Digitized by Google

rable et me forçait à prolonger l'expertise jusqu'au lendemain. Je ne tardai pas à remarquer que des échanges du gaz s'effectuaient à travers les parois du ballon et que je perdais aussi un peu d'acide carbonique; je me contentai, dès lors, de recueillir l'air expiré pendant trente secondes chaque heure. Comme la multiplication calculée des surfaces d'absorption permettait facilement un débet de 6 à 8 litres à l'heure, il en résulte que les produits pouvaient être au fur et à mesure fournis à l'analyse. C'est ainsi que j'ai procédé dans les expériences dont voici les résultats :

1re *Série comparative.*	USAGE DE VIN ROUGE.	ABSTINENCE.
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	41 500	51 900
soit en carbone.	11 318	14 154
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	207 500	259 500
2e *Série.*		
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	45 340	48 060
soit en carbone.	12 365	13 107
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	226 700	240 300
3e *Série.*		
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	38 780	49 440
soit en carbone.	10 576	13 483
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	193 900	247 300
4e *Série.*		
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	40 160	50 620
soit en carbone.	10 952	13 805
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	200 800	253 100
5e *Série.*		
Poids de CO^2 exhalé dans uue heure.	40 000	50 240
soit en carbone	11 454	13 783
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	210 000	252 700
6e *Série.*		
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	45 140	49 560
soit en carbone.	12 092	13 517
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	225 700	247 800

« En substituant le vin blanc au vin rouge j'ai obtenu les résultats suivants, mis en regard des chiffres fournis par un jour d'abstinence intermédiaire.

7e *Série.*	VIN BLANC. 800 gr à 6 p. 100 d'alcool.	ABSTINENCE.
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	46 000	
soit en carbone.	12 545	
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	230 000	

Digitized by Google

	Vin blanc plus riche 800 gr à 11 p. 100 d'alcool.	
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	40 280	51 940
soit en carbone.	10 985	14 165
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	201 400	259 700
	Même recherche.	
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	42 020	
soit en carbone.	11 460	
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	210 100	

8e *Série.*	USAGE DE LA BIÈRE. Pale-ale et Strasbourg.	ABSTINENCE.
Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	42 984	51 020
soit en carbone.	11 722	13 914
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	214 920	255 100

« En comparant entre eux ces chiffres on voit que l'usage des boissons alcooliques les plus usuelles a été marqué par une diminution considérable et constante dans la quantité d'acide carbonique exhalé; malgré des oscillations assez grandes de part et d'autre il ne s'est pas présenté un résultat douteux. Cette diminution établie pour la durée de l'expertise correspond aux chiffres suivants :

1re série comparative.	diminution.	52gr000	soit 20,03 p. 100
2e.		13,600	5,61
3e.		53,300	21,56
4e.		52,300	20,66
5e.		42,700	16,89
6e.		22,100	8,92
7e.		29,700	11,43
		58,300	22,44
		49,600	19,09
8e.		40,180	17,71

« En général, la diminution de l'acide carbonique a été en rapport avec la richesse alcoolique des boissons employées. Cette corrélation, la similitude des résultats obtenus avec diverses boissons témoignaient suffisamment qu'elles devaient leur action commune à l'alcool qu'elles contenaient. Cependant, pour lever tous les doutes, j'ai voulu faire une contre-épreuve en prenant au déjeuner, sous forme de grogs peu appétissants, 90 grammes d'alcool étendu et marquant 45° à l'alcoomètre de Gay-Lussac. Voici ce qu'elle m'a donné.

Poids de CO^2 exhalé dans une heure.	46 160
soit en carbone.	12 589
Poids de CO^2 exhalé pendant la durée de l'expérience.	230 800

« En comparant ces chiffres à ceux qui figurent dans la recherche faite pendant l'abstinence qui a fourni le plus faible rendement (2e sé-

Digitized by Google

rie, n° 2), on voit qu'il existe encore une diminution dans la production d'acide, représentée par 9 gr. 500, soit 3,95 pour 100.

« Dans la plupart des recherches précédentes, il m'a paru intéressant de doser comparativement heure par heure l'acide carbonique, afin de suivre de plus près le mode d'intervention de l'alcool dans l'acte de la nutrition. Il découle des chiffres obtenus qu'il se comporte à la façon d'un agent perturbateur assez énergique pour faire varier dans l'espace d'une heure de 30 à 50 pour 100 la quantité d'acide carbonique exhalé. L'influence alcoolique paraît être à son maximum trois heures environ après l'ingestion; deux heures plus tard elle paraît être épuisée. Pour mieux fixer les idées je reproduis parallèlement les chiffres fournis par deux jours de régime alcoolique (vin rouge et vin blanc) et par un jour d'abstinence:

« Poids de CO^2 exhalé dans 30 secondes aux différentes heures suivantes :

		RÉGIME ALCOOLIQUE.	ABSTINENCE.
12 h. 30	Vin rouge	0gr,442	0,438
	Vin blanc	0,370	
1 h. 30	Vin rouge	0,364	0,413
	Vin blanc	0,356	
2 h. 30	Vin rouge	0,294	0,421
	Vin blanc	0,186	
3 h. 30	Vin rouge	0,306	0,428
	Vin blanc	0,240	
4 h. 30	Vin rouge	0,439	0,406
	Vin blanc	0,406	
5 h. 30	Vin rouge	0,422	0,438
	Vin blanc	0,456	

« 2° *Dosage de l'urée.* — Le dosage de l'urée a été fait avec le nitrite de mercure par le procédé de M. Millon.

« Dix analyses comparatives : les résultats qu'elles ont donnés ne sont pas très-significatifs, je les publierai dans le mémoire que je prépare. Le seul enseignement qu'elles fournissent, c'est que les boissons alcooliques ne modifient pas dans un sens quelconque la composition de l'urine, mais elles en augmentent la quantité. Je réserve également les remarques dont l'état du pouls, la température du corps, le nombre des inspirations, le volume des gaz expirés, ont été l'objet, heure par heure, pendant la durée de mes recherches, parce qu'elles se prêteraient mal à des considérations générales.

« Le seul fait sur lequel j'ai désiré attirer l'attention de l'Académie se résume dans la proposition suivante. Les boissons alcooliques prises à doses modérées, on pourrait dire hygiéniques, et dans les

Digitized by Google

conditions usuelles, diminuent constamment et dans une proportion qui a varié de 5 à 22 pour 100, suivant leur richesse, la quantité d'acide carbonique exhalé par les poumons; elles ralentissent par conséquent dans la même mesure l'activité de l'oxydation intra-vasculaire et la production de la chaleur animale. C'est ainsi qu'elles exercent une action très-active, quoique indirecte, sur la nutrition, non en augmentant la recette, mais en diminuant la dépense. C'est ainsi que leur usage permet de manger moins et surtout moins souvent. C'est ainsi qu'elles peuvent remplir d'excellentes indications thérapeutiques déjà passées pour quelques-unes dans la pratique médicale. Il m'importe de rappeler en terminant que sans tenir compte des mentions explicites de Vierorld, de Lehmann, etc., deux expérimentateurs, Edwards Smith et Bocker, dans le cours d'intéressantes recherches sur la respiration et l'alimentation, ont été conduits, de leur côté, à cette même conclusion que l'alcool n'est pas un véritable aliment et qu'il soutient sans nourrir. »

— Un observateur, M. Fromentel peut-être, aurait constaté que l'air qui, avant d'arriver à une liqueur putrescible ou fermentescible, a traversé des vases remplis successivement d'acides chlorhydrique, sulfurique, nitrique, etc., est absolument impropre à engendrer des microzoaires.

— M. Espagne, agrégé à la Faculté de Montpellier, adresse une note sur les callosités souvent observées sur les bras des blanchisseuses des environs de Montpellier. Ces callosités, qui avaient été l'objet de recherches légales faites par MM. Tardieu et Vernois, n'auraient pas d'autre cause, suivant M. Espagne, que le frottement des bras contre les bords des baquets.

— M. Chasles étend au cas où les courbes du second degré présentent des points singuliers la méthode exposée dans les séances précédentes; il expose ensuite à quelles conditions cette même méthode pourra embrasser les courbes du troisième degré.

— L'Académie des sciences de Madrid fait hommage du tome second de la magnifique édition des Libros del Saber di Astronomia del Rey D. Alfonso X de Castilla. Ce second volume, que nous avons aussi reçu, est précédé d'une introduction et contient onze chapitres presque entièrement consacrés aux sphères armillaires, aux astrolabes et à leur usage.

— M. le général Morin lit, au nom de M. Boussingault, le résumé de ses recherches sur les nitrières naturelles de l'État de l'Équateur; nous les analyserons dans notre prochaine livraison.

— Le maréchal Vaillant présente, au nom de M. E. Millon, un mémoire sur la nitrification en Algérie.

Digitized by Google

« Dans plusieurs publications précédentes je me suis attaché à découvrir les causes auxquelles il fallait attribuer l'abondante diffusion du nitre en Algérie ; après avoir apprécié les influences locales, je n'ai pas tardé à reconnaître que dans la généralité des cas, la formation naturelle du nitre se trouvait sous la dépendance du terreau, qu'il était facile de remplacer par un principe pur, par exemple l'acide humique, extrait du charbon de bois ou du sucre. Combustion simultanée du principe humique et de l'ammoniaque, quel que soit d'ailleurs le mécanisme par lequel cette combustion s'opère, tel est le fait que j'ai établi et démontré par de nombreuses analogies chimiques. N'est-ce pas une des réactions spontanées qui doivent se rencontrer le plus fréquemment sur le sol, autour de nos habitations? N'est-il pas possible d'utiliser un fait de ce genre partout où les résidus de matières végétales et animales encombrent nos villes et y répandent l'insalubrité. Telles sont les questions que je me suis proposé d'examiner : il s'agissait alors d'opérer sur des quantités importantes, et, par suite de déterminer un mode d'extraction du nitre différent du lessivage des salpêtrières, lequel n'était plus applicable, suivant les règles ordinaires, à des masses terreuses énormes ne renfermant que de petites proportions de nitrate.

Bientôt il m'a été démontré que la matière organique ne devient active pour la nitrification qu'après avoir subi la transformation humique; jusque-là cette matière contrarie la marche des combustions nitriques comme le feraient des branchages verts jetés au milieu d'un foyer allumé. Ainsi, pour citer de suite les résultats de l'expérience, l'addition de l'urine ne détermine nullement dans un mélange terreux convenable l'apparition du salpêtre, et celui-ci se montre au bout de trois jours, à la suite d'une addition d'humate d'ammoniaque; l'urine n'accélère pas non plus le cours d'une nitrification bien établie, et quelquefois la ralentit. Il faut donc conclure avant tout que, si les détritus de matière organique sont nécessaires à la nitrification, ils n'ont leur effet utile qu'à partir du moment où ils sont convertis en terreau; c'est alors qu'ils sont à l'état de combustible, propre à s'oxyder spontanément et à brûler l'ammoniaque en le nitrifiant.

Dans mon opinion, il faut avant tout scinder le travail qu'on demande aux nitrières artificielles; on convertira d'abord la matière organique en humus, et c'est seulement lorsqu'elle sera arrivée à ce dernier état qu'on procédera aux mélanges définitifs au sein desquels le nitre doit prendre naissance.

Maintenant voici comment, après de nombreux essais, j'ai disposé les appareils dans lesquels je me proposais d'observer la marche de la nitrification.

Digitized by Google

J'ai construit des bassins rectangulaires, longs d'un demi-mètre, larges de 35 centimètres et hauts de 22 centimètres. Les bassins contenaient chacun de 15 à 18 kilogrammes de mélange terreux nitrifiable; leurs parois avaient été rendues imperméables par un mastic déjà éprouvé; et, afin de faire pénétrer l'eau de bas en haut, j'avais placé verticalement, au milieu de chaque bassin, trois tuyaux de terre cuite, larges de 10 à 12 centimètres pour une hauteur de 25 à 28 centimètres. Ces tuyaux restaient ouverts par les deux bouts; le mélange était répandu autour d'eux de manière à remplir les bassins, puis l'eau était introduite par l'orifice supérieur des tuyaux, dont elle gagnait d'abord le fond : elle pénétrait lentement dans le mélange en s'élevant peu à peu, et finissait par l'humecter complétement. L'eau s'évaporait plus ou moins vite, en raison de la température ambiante de l'air et de son état hygrométrique. Au bout de quelques jours, lorsque je remarquais que la couche supérieure du mélange terreux commençait à sécher, j'étudiais par l'analyse chimique ce qui s'était passé dans l'intérieur des bassins. J'ai constaté que le nitre s'accumulait dans la couche la plus superficielle et décroissait rapidement à mesure qu'il s'approchait du fond. Sur une hauteur de vingt centimètres de terre, j'ai trouvé dans la couche du bas jusqu'à cent fois moins de nitre que dans la couche du haut. En séparant la masse terreuse qui remplissait les bassins précédents en trois couches d'égale épaisseur, que j'appellerai tiers supérieur, tiers moyen et tiers inférieur, le dosage de nitre a donné les nombres suivants :

En nitre pour 100 de la masse.

Tiers supérieur.	0,190
— moyen.	0,057
— inférieur.	0,024

La terre prise à la couche la plus superficielle des tiers supérieurs contenait 2,400 pour 100 de nitre.

Dans un autre bassin, le nitre se distribuait ainsi :

En nitre, pour 100 de la masse :

Tiers supérieur.	0,480
— moyen.	0,141
— inférieur.	0,009

La terre prise à la surface contenait 1,26 pour 100 de nitre.

Dans d'autres expériences, j'ai récolté à la surface des bassins de la terre qui renfermait 3,36 et même 4,50 pour 100 de nitre : c'étaient déjà des terres exploitables par le lessivage.

Mais il s'est présenté, dans le cours de ces observations, un fait

Digitized by Google

d'accumulation encore plus frappant. J'avais installé quatre nitrières artificielles de la dimension que j'ai indiquée; chacune d'elles était pourvue de tuyaux de poterie implantés au milieu du mélange terreux, dont ils dépassaient le niveau de quelques centimètres. Il y avait ainsi douze tuyaux mis en expérience; trois d'entre eux se sont recouverts, à leurs sommets, de cristaux qui bientôt ont formé une croûte blanche assez dure pour être détachée. J'ai analysé ces cristaux à plusieurs reprises, et j'y ai trouvé de 74 à 83 pour 100 de nitrate de potasse.

Voici l'analyse complète d'une de ces efflorescences :

Nitrate de potasse.	83,00
Sulfate de chaux.	3,87
Carbonate de chaux.	1,68
Carbonate, acide de potasse.	5,61
Chlorure de sodium.	2,61
Acide phosphorique.	traces.
TOTAL. . . .	96,77
Magnésie, alumine, silice, eau et perte.	3,23

Chacun de ces tuyaux trempait à la base dans une terre humide qui ne renfermait pas plus d'un dix-millième de nitre ; et il avait suffi d'une course ascensionnelle de 25 centimètres pour aboutir à une accumulation de nitre qui, par sa richesse, égale ou surpasse les produits naturels connus.

Une circonstance digne de remarque, c'est que trois tuyaux seulement sur douze ont produit cette séparation du nitre; sur les neuf autres il n'y avait pas trace d'afflorescence ou de croûte saline. Sans doute c'est au grain de la poterie, à sa porosité, à son degré de cuisson, etc., qu'il faut attribuer la différence que je signale. Dans la formation même du nitre, la cohésion, la plasticité, le mode d'agrégation du mélange terreux ne doivent pas jouer un rôle moins important.

J'ai pris pour point de départ de mes mélanges nitrifiables une terre arable à laquelle j'ajoute des cendres et du terreau dans les proportions suivantes :

Terre arable.	20 parties.
Cendres.	4 —
Terreau.	3 —

Le principe ammoniacal se trouve contenu dans le terreau en même temps que le principe humique; s'il venait à s'épuiser, il faudrait recourir à une addition de sel ammoniacal.

Si la terre arable était forte et argileuse, il serait indispensable d'y

Digitized by Google

incorporer du sable fin en quantité suffisante pour faire une terre meuble et facilement perméable à l'air et à l'eau.

Il est préférable de mélanger intimement tous ces matériaux ; mais, à la rigueur, on peut déposer d'abord les cendres et le terreau au fond de la nitrière, et répandre la terre par-dessus. On humecte une première fois cette masse en introduisant l'eau par l'orifice ouvert des tuyaux de terre cuite. L'eau s'évapore plus ou moins vite, suivant l'état de l'atmosphère.

Dès que la surface de la nitrière se dessèche, on l'humecte une seconde fois, en faisant toujours pénétrer l'eau par en bas ; et, après cette seconde humectation, on récolte déjà du nitre.

Je n'ai pas besoin de faire remarquer combien les conditions de nitrification que je viens de décrire sont généralement répandues : ce ne sont pas seulement les grandes cités, comme Paris, qui ont de la peine à évacuer leurs immondices et à les utiliser complétement au profit de la végétation.

Dans les pays peu avancés en agriculture, les fumiers et les détritus organiques de tout genre s'accumulent inutilement et non sans danger autour des habitations, ou bien sont anéantis. A Alger, on les jette en grande partie à la mer ; il y a peu d'années, on brûlait encore les fumiers aux portes de Constantine.

Les terres à nitre que M. Chabrier exploite aux environs de l'oasis de Biskra, et avec lesquelles il a pu produire annuellement de cinquante à soixante mille kilogrammes de salpêtre, n'ont pas d'autre origine : les mêmes terres se rencontrent en Algérie partout où des stations arabes ont existé et disparu.

Le climat algérien se prête d'une manière si exceptionnelle à cette transformation des détritus organiques en nitre, qu'en attendant qu'ils soient recueillis précieusement, comme ils méritent de l'être pour les besoins de la terre, il n'y aurait peut-être pas de meilleur moyen de les utiliser.

Leur nitrification résoudrait en même temps la question de salubrité, si menaçante durant les étés brûlants d'Afrique, où l'air répand, avec la même rapidité, la putréfaction et la vie. Il suffirait, en réalité, d'instituer une opération large et régulière, calquée sur les expériences que j'ai décrites, et de la substituer aux effets incertains du temps et du hasard. Que l'on considère aussi que l'acide nitrique et la potasse se réunissent dans cette récolte du nitre, et que ces deux principes dont nos industries anéantissent chaque jour des quantités considérables sont précisément de ceux que la nature ne prodigue pas. Ne voilà-t-il pas assez de motifs pour essayer en Algérie d'une nitrification méthodique. Établie sur une échelle suffisante, elle ré-

Digitized by Google

pandrait beaucoup de lumière sur un des plus grands problèmes de l'hygiène actuelle, et montrerait jusqu'à quel point, dans cette manipulation toute nouvelle, la valeur des produits parvient à solder la main-d'œuvre. Dans le cas d'un résultat favorable, il deviendrait facile de décider dans quelle limite de température la nitrification ainsi dirigée reste une opération profitable à la salubrité publique et à l'industrie.

Enfin il est encore permis de concevoir que la combustion complète et rapide des immondices effectuée à la basse température qui suffit à la génération du nitre supporterait, dans les contrées où le combustible est à bas prix, la dépense d'une chaleur artificielle.

— M. Serret présente : 1° au nom de M. Darbout, élève à l'École normale, un Mémoire sur la théorie des surfaces orthogonales, et un genre particulier de ces surfaces ; 2° de la part de M. Caquet, une nouvelle méthode d'intégration des équations différentielles linéaires; 3° une nouvelle note de M. Nicolas Aleweef sur la réduction de quelques intégrales des fonctions elliptiques.

— M. Flourens fait hommage d'un volume publié par lui à la librairie Garnier frères et qui a pour titre : PSYCHOLOGIE COMPARÉE, seconde édition. Voici l'avertissement très-court de ce nouveau bijou : « La première édition de cet ouvrage avait pour titre : « De la raison, du génie et de la folie. » Je l'intitule aujourd'hui *Psychologie comparée*. C'est son vrai titre. Je n'ai pas besoin d'ajouter que sur un sujet aussi vaste, mon livre ne peut être qu'un essai ; mais c'est un premier essai. Descartes, qui a commencé la psychologie de l'homme, ne s'est fait aucun souci de celle des animaux, son système sur les *bêtes-machines* l'en dispensait. Ce système n'est plus de mise. Réaumur nous a fait connaître les merveilleux instincts des insectes. Georges Leroy et Frédéric Cuvier nous ont donné des observations pleines d'intérêt sur les animaux supérieurs. Ces travaux offrent à l'étude un champ nouveau. La psychologie embrasse tous les êtres intelligents. Mais la difficulté est extrême. N'importe! Une analyse suffisamment approfondie pose des limites sûres entre des faits distincts et même opposés. Marquer ces limites est tout l'objet que je me propose dans cet ouvrage. Après la raison, cette règle suprême de l'esprit des hommes, j'ai cru devoir parler du génie. On en parle singulièrement aujourd'hui. J'ai ajouté un chapitre sur la *folie*, tiré des deux grands observateurs de ce siècle, Pinel et Esquirol. Je termine par un chapitre sur le *siége de l'âme*, fruit de mes longues et difficiles recherches. » Nous l'avouerons franchement, ce titre : *Psychologie comparée*, quand il n'est question que de l'homme et de la bête, sans mention aucune des purs esprits, nous déplaît considéra-

Digitized by Google

blement. Les intelligences de l'homme et de l'animal ne sont vraiment pas comparables, quand, comme M. Flourens, on refuse aux animaux la réflexion. « Les animaux, dit-il, ne réfléchissent pas, ils se rappellent leurs perceptions passées, ils les comparent aux perceptions présentes, et s'arrêtent là. »

— M. de Quatrefages, au nom de M. Boucher de Perthes, communique les procès-verbaux de deux nouvelles fouilles faites dans les carrières de Moulin-Quignon, l'une, le 9 juillet, en présence de MM. Louis Trancart, maire; Pierre Sauvage, adjoint; F. Marcotte, conservateur du musée; A. De Caieux, avocat; Jules Dubois, médecin; l'autre, le 16 juillet, en présence de MM. Buteux, de Mercey, le baron de Varicourt, de Villepoix, Girot professeur, Trancart, Sauvage, Marcotte, Dubois. Nous voulions d'abord publier ces procès-verbaux dans toute leur étendue, mais nous avons craint de fatiguer nos lecteurs; nous nous bornons donc à l'énumération des objets trouvés :

Fouille du 9 juillet. — Nombreux fragments de coquilles marines, appartenant pour la plupart à la bucarde sourdon, *cardium edule.* — Fragment de diaphyse d'os long, de 14 millimètres de largeur moyenne, de 8 centimètres de longueur, avec traces manifestes d'un roulis plus ou moins prolongé; tout indique l'extrémité épiphysaire d'un radius humain; cette désignation n'est faite, toutefois, que sous toutes réserves. — Morceau d'os brisé par le milieu dans le sens de l'épaisseur, à bords mousses et usés par le frottement, long de 6 centimètres, large de 25 millimètres, et représentant un fragment de diaphyse d'un os long, volumineux (humérus ou fémur d'homme, suivant toute apparence.) — Autre fragment d'os de 10 centimètres de long, portion brisée de tibia humain, facilement reconnaissable à ses deux plans latéraux se rencontrant à angle aigu, et surtout à la crête. — Fragment de fémur, de 13 centimètres de longueur, brisé au-dessus du condyle. Ces restes humains ont été trouvés dans un terrain non remanié, à 3 mètres ou 3 mètres et demi de profondeur. L'un des os a été scié parallèlement à la longueur; la trame osseuse est convertie en une substance blanche compacte, très-dure, mais en même temps très-fragile, et qu'on ne peut réellement comparer qu'à du tissu osseux infiltré de matière crétacée, sans prétendre nullement affirmer que ce soit une infiltration réelle de matière crayeuse.

Fouille du 16 juillet. — Les terrains sur lesquels on a opéré ne sont nullement remaniés. Fragment d'os iliaque d'un animal de taille moyenne (bœuf ou cerf), comprenant la cavité cotyloïde et une notable portion de l'ischion.—Os plat large de 65, long de 55 millimètres, avec ses deux tables et son diploé; tout annonce un fragment de crâne

Digitized by Google

composé d'une portion plus considérable d'os frontal et d'une minime partie d'os pariétal; la profondeur à laquelle il a été trouvé est de 3m30. — Sur un autre point, à 3 mètres de profondeur, os de volume moyen qu'il est impossible de méconnaître pour la clavicule humaine d'un sujet adulte de petite taille.

— M. de Quatrefages présente, au nom de M. Lacaze-Duthiers, un mémoire accompagné de planches très-bien faites sur la couleur et ses variations dans la tribu des Alcyonaires, expliquées par l'histologie. Nous y reviendrons prochainement.

— L'Académie procède à la nomination des deux membres qui devront faire partie de la commission des fonds; ces deux membres seront MM. Mathieu et Cloquet, réélus à une très-grande majorité.

— M. Daubrée présente, de la part de M. Massieu, ingénieur des mines attaché au service du département d'Ille-et-Vilaine, une note sur un minéral très-rare, un fer carbonaté blanc, amorphe, trouvé dans les mines de plomb de Pompéian, et que M. Malaguti a prouvé être un carbonate de protoxyde de fer monohydraté.

— M. Henry Sainte-Claire Deville communique, de la part d'un élève du laboratoire de M. Woehler, une note dont le sujet reste pour nous inconnu.

— M. Pasteur, au nom de deux jeunes physiologistes dont le nom nous échappe, dépose une note relative à des expériences sur l'inoculation du sang d'animaux atteints de la maladie désignée du nom de sang de rate ou du charbon. La conclusion serait, si nous avons bien compris, que l'inoculation de ce sang ne ferait naître de bactéries et ne transmettrait la maladie du charbon que dans des conditions déterminées.

— M. Flourens présente au nom de M. d'Arrest une note sur les caractères qui distinguent la cicatricule féconde et la cicatricule inféconde dans les œufs de poule.

« Les caractères qui distinguent, à première vue, la cicatricule féconde et la cicatricule inféconde dans les œufs de poule ont été indiqués, assez exactement, au dix-septième siècle par Malpighi. Mais Malpighi, comme la plupart des physiologistes de son époque, croyait à la préexistence des germes, et s'efforçait de retrouver l'embryon dans la cicatricule féconde, avant l'incubation. Cette préoccupation constante, bien manifeste encore dans certains écrits publiés au commencement du siècle, n'a pas permis aux physiologistes de reconnaître la véritable signification des caractères qui distinguent la cicatricule féconde et la cicatricule inféconde.

Nous savons aujourd'hui qu'avant l'incubation, l'embryon n'existe que virtuellement et non réellement dans la cicatricule. Il n'est donc

Digitized by Google

plus possible de chercher dans la présence ou l'absence de l'embryon la cause des différences que présentent les cicatricules.

J'ai été récemment conduit, par mes recherches sur la production artificielle des monstruosités, à déterminer exactement les caractères de ces deux sortes de cicatricules, et à en chercher la signification. J'ai étudié, dans ce but, des œufs clairs pondus par des poules qui n'avaient point eu de rapport avec des coqs; j'ai étudié également tous les œufs qui ne se sont point développés dans mes appareils d'incubation; et j'ai pu constater ainsi les caractères de la cicatricule inféconde. Ensuite j'ai ouvert un certain nombre d'œufs qui m'étaient apportés pour mes expériences; et j'ai pu constater qu'un certain nombre présentaient les caractères de la cicatricule inféconde, tandis que la cicatricule des autres présentait des caractères notablement différents. Ces cicatricules étaient évidemment des cicatricules fécondes.

La cicatricule féconde se présente sous la forme d'une petite lame circulaire, placée au-dessous de la membrane enveloppante du jaune, et qui s'en détache facilement. Elle est parfaitement homogène; les différences d'aspect que présentent son centre et ses bouts tiennent uniquement à des différences d'aspect qui proviennent des parties transparentes du jaune. Son contour circulaire est très-net. Son diamètre, dans les œufs que j'ai observés, était en moyenne de 4 millimètres : toutefois, dans les petits œufs, ce diamètre pouvait descendre presque jusqu'à 3 millimètres, et dans les gros œufs il approchait de 5 millimètres.

La cicatricule inféconde présente, au contraire, des variations assez grandes dans ses dimensions et dans sa forme. Le plus ordinairement la cicatricule inféconde est beaucoup plus petite que la cicatricule féconde. Dans les nombreuses mesures que j'ai prises, j'ai rarement trouvé un diamètre supérieur à 2 millimètres. La forme varie comme les dimensions. La cicatricule inféconde présente le plus ordinairement des contours fort irréguliers en forme de rayons ou d'étoiles, et qui ne se rattachent pas à la forme circulaire. D'autre part, dans un plus grand nombre des cas, elle présente sur certains points de sa surface des espaces complétement vides. Telles sont les cicatricules en réseaux qui ont été déjà anciennement décrites par Malpighi. Ailleurs la cicatricule s'est fractionnée et forme plusieurs petites masses blanches, séparées les unes des autres, et n'ayant entre elles aucune connexion, et c'est alors surtout qu'il devient impossible d'isoler la cicatricule; car ses divers éléments se dissocient lorsque l'on introduit l'aiguille à dissection entre elle et la membrane vitelline. Quelquefois, mais beaucoup plus rarement, elle présente des formes plus singulières

Digitized by Google

encore : telle était une cicatricule qui avait exactement la forme d'une moitié de cercle, dont le diamètre avait 4 millimètres, de telle sorte qu'elle représentait dans son aspect la moitié d'une cicatricule féconde.

J'ai constaté ces caractères différentiels sur un très-grand nombre de cicatricules, et je puis affirmer qu'à un petit nombre d'exceptions près, ils sont parfaitement appréciables à la vue simple, et sans qu'il soit nécessaire de séparer la cicatricule de la membrane vitelline. Les aspects de la cicatricule inféconde sont très-variés, comme on vient de le voir : toutefois ils dépendent tous d'un même fait, d'un état de désorganisation plus ou moins complète. La cicatricule inféconde se désorganise et ses éléments désorganisés se résorbent ; mais cette résorption ne se fait pas partout avec la même rapidité, et c'est cette résorption inégale qui produit les différents aspects de la cicatricule.

Cette résorption d'une partie des éléments de la cicatricule inféconde est évidemment le résultat des modifications que la cicatricule éprouve pendant le passage de l'œuf dans l'oviducte, modifications que les travaux de M. Coste nous ont si bien fait connaître.

Nous savons aujourd'hui, grâce à ces travaux, que la cicatricule féconde éprouve dans l'oviducte des phénomènes de segmentation, parfaitement comparables à la segmentation du vitellus, et que cette segmentation produit des changements très-notables dans sa constitution microscopique. La cicatricule inféconde, au contraire, ne se segmente point ; et par suite de cette absence de la segmentation, elle commence à se désorganiser et à se résorber partiellement dans la partie inférieure de l'oviducte. M. Coste a figuré une cicatricule prise sur un œuf arrivé à la partie inférieure de l'oviducte, et qui présente ce caractère de la manière la plus évidente. On y voit bien manifestement le commencement d'une désorganisation tout à fait comparable à celle dont j'ai constaté les résultats dans les œufs arrivés après la ponte.

Les caractères particuliers de la cicatricule inféconde sont donc le résultat d'une désorganisation et d'une résorption partielle qui résultent elles-mêmes de l'absence de la segmentation. »

— M. le docteur Batailhé lit sa cinquième note sur l'infection purulente et l'insalubrité des hôpitaux.

Cette note est divisée en deux parties : dans la première partie M. Batailhé établit que l'infection purulente n'est pas due à la phlébite suppurative ; que la phlébite, au lieu d'être la cause de l'infection purulente, en est le remède préventif ; que la vraie cause de l'infection purulente est l'infection putride aiguë, qui se produit à la surface

Digitized by Google

des plaies récentes sous l'influence des émollients, des corps gras, etc., qu'on met à la surface de ces plaies.

Deuxième partie. — Il termine par les considérations suivantes, que nous citons textuellement :

« Il existe aujourd'hui trois doctrines de l'infection purulente : 1° la doctrine de l'infection par la phlébite suppurative ; 2° la doctrine de Tessier, la doctrine de la fièvre purulente essentielle ; 3° la doctrine de l'infection putride aiguë ou des premiers jours.

« 1° Il faut renoncer à la doctrine de la phlébite infectieuse parce qu'elle est fausse dans tous les cas, je viens de le démontrer ; j'ajoute qu'il faut y renoncer promptement. En effet, cette doctrine entraîne à sa suite un traitement préventif et un traitement curatif pernicieux aux blessés et aux opérés ; à savoir, la diète rigoureuse, la privation de vin, des émissions sanguines locales et générales, des corps gras, des émollients à la surface des plaies récentes, c'est-à-dire toute la série des moyens les plus capables de favoriser l'*empoisonnement* par les plaies.

« 2° Il faut renoncer à la seconde théorie, la doctrine de la fièvre *purulente essentielle*. Il faut y renoncer parce qu'elle est fausse en tous points ; parce qu'elle est dangereuse pour les blessés et les opérés, en ce qu'elle ne tient aucun compte de la plaie qui est le point de départ évident de l'intoxication, en ce qu'elle a donné comme traitement curatif l'*alcoolature d'aconit*, traitement qui n'a jamais eu aucun succès avéré, et qu'elle donne cependant aux chirurgiens une dangereuse sécurité, en ce qu'elle menace nos établissements hospitaliers.

« 3° Reste la troisième théorie, celle que nous cherchons à substituer aux précédentes, la théorie de l'infection putride aiguë, ou des premiers jours.

« Cette doctrine est la seule vraie, comme nous l'avons montré dans nos précédentes lectures et dans divers écrits. Il est à désirer qu'elle soit adoptée le plus promptement possible, dans l'intérêt de nos hôpitaux, dans l'intérêt des malades et plus particulièrement dans l'intérêt de l'armée.

« Un grand exemple vient d'être donné par un de nos plus célèbres chirurgiens ; cet exemple ne peut tarder d'être suivi.

L'hôpital des cliniques était entre tous les hôpitaux de Paris sans contredit, le plus mal famé. C'est là qu'on observait par excellence, des épidémies d'infection purulente ; on pouvait presque dire que cette terrible affection était endémique dans cet établissement.

« M. le professeur Nélaton et son habile suppléant M. Houel ont renoncé complétement aux doctrines chirurgicales de l'école ; ils

Digitized by Google

ont banni de leur pratique les émollients, les corps gras, les *pourrissants*, comme les appelaient les anciens chirurgiens. Ils ont employé les *antiputrides* et presque exclusivement le type de ces antiputrides, l'*alcool concentré*. De plus, ils ont donné à boire et à manger à leurs blessés et à leurs opérés.

« Cette pratique dure depuis quinze mois. Depuis ces quinze mois on n'a pas vu à l'hôpital des cliniques un *seul exemple d'infection purulente*.

« Les autres complications des plaies et des opérations ont diminué dans la même proportion, de sorte que cet hôpital naguère si redouté est aujourd'hui le meilleur hôpital de la France, et cela sans qu'on ait remué une pierre, ni arraché un clou, ni déboursé un centime. »

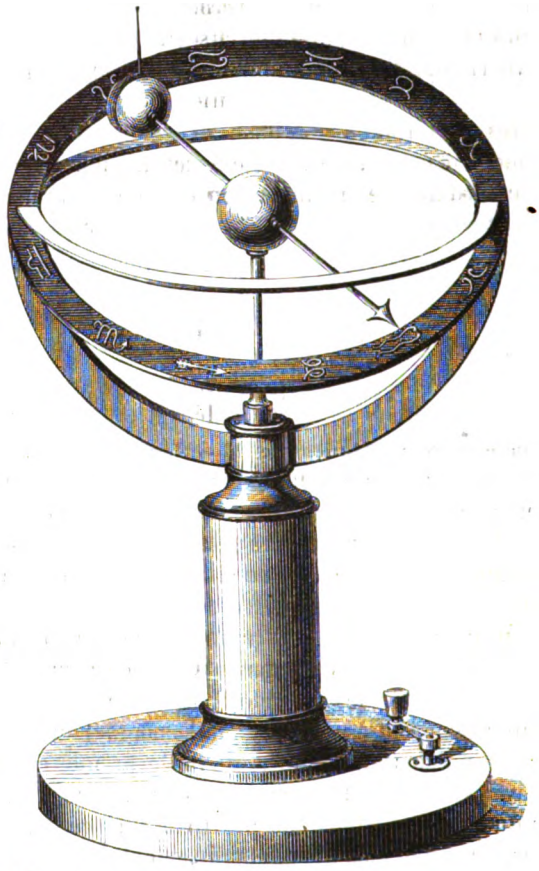
COSMOGRAPHIE

Appareils cosmographiques de M. Henry Robert. — Il y a quinze ans, un horloger de Paris, M. Henri Robert, remarqua, dans l'enseignement donné à ses enfants, la difficulté que le professeur éprouvait à faire comprendre les principaux phénomènes célestes enseignés maintenant sous le nom de cosmographie, et que le véritable défaut des machines planétaires était précisément l'agglomération d'un trop grand nombre d'astres. Il reconnut que pour bien comprendre leurs mouvements et les phénomènes qui en résultent, il fallait au contraire les séparer les uns des autres, ne grouper ensemble que ceux qui concourent à un même phénomène. Pour l'homme habitué aux combinaisons mécaniques, de l'idée première à sa réalisation il n'y avait qu'un pas. Il composa et exécuta pour l'instruction de ses enfants quelques appareils. Le proviseur du lycée Charlemagne, les ayant vus, en commanda pour l'établissement qu'il dirigeait. Nombre de lycées et de séminaires ont suivi son exemple. L'adoption de ces nouveaux moyens dans la pratique, les rapports des expositions universelles de Paris et de Londres, ont rendu à l'auteur la justice qu'il mérite. *Les Mondes* veulent aussi honorer de leur approbation le travail de l'infatigable horloger parisien et rendre en même temps service à ceux de leurs lecteurs qui s'intéressent à l'enseignement des sciences. C'est pourquoi nous publierons successivement la série de ces ingénieux instruments.

Premier appareil des saisons, sphère synoptique. —Cet instrument a pour objet de montrer comment le phénomène des saisons

Digitized by Google

résulte du mouvement annuel de la Terre autour du Soleil, et pourquoi l'habitant d'un point quelconque de la Terre voit successivement le Soleil plus ou moins élevé au-dessus de son horizon.



Au centre du mécanisme est la boule du Soleil, traversée par une tige portant à l'une de ses extrémités la Terre, et à l'autre un dard dont on parlera plus loin. Un cercle horizontal, très-délié, figure l'équateur céleste; un autre cercle large, et portant les signes du zodiaque tient la place de l'écliptique; il forme avec le précédent un angle de 23°30′. Lorsqu'on fait tourner la manivelle placée sur le pied de l'instrument, la tige qui traverse le Soleil se met en mouvement; le dard qui est à l'une des extrémités de cette tige sera toujours diamétralement à l'opposé de la Terre, il marquera le point du

Digitized by Google

ciel dans lequel le Soleil est vu de la Terre, pour désigner ce qu'on entend en disant : le Soleil est dans tel signe.

Si on considère un point quelconque de la Terre sur lequel on suppose un habitant, et qu'on fasse marcher la Terre, on reconnaîtra que de ce point le Soleil est vu successivement à des hauteurs différentes : ce qui constitue le phénomène des saisons.

Cet appareil serait tout aussi bien placé dans le cabinet d'un homme instruit que dans un collége. Celui que nous décrirons dans un prochain numéro est uniquement destiné aux établissements d'instruction ; il sert à faire comprendre tous les phénomènes résultant du double mouvement de la Terre sur son axe et dans son orbite.

OPTIQUE PRATIQUE

Perspectomètre. — M. l'abbé Mignerat est l'inventeur d'un charmant instrument qui nous paraît appelé à faciliter grandement le dessin de la perspective linéaire. Ce petit appareil auquel M. Mignerat a donné le nom de perspectomètre, est remarquable non-seulement par la simplicité de sa construction, mais encore par la facilité avec laquelle il résout un grand nombre de problèmes de perspective, de sorte qu'il sera d'un grand secours aux professeurs de dessin et à leurs élèves.

Voici, en quelques mots, le principe de cet utile appareil. Sur un manche de bois est fixé, par son milieu, un arc de demi-cercle, ou rapporteur, divisé en degrés sur sa lèvre intérieure. Le diamètre horizontal du rapporteur est une règle divisée en millimètres ; à son centre est suspendue une aiguille qui peut tourner librement autour de son point d'attache, en affleurant par la pointe la lèvre graduée du rapporteur. Elle sert à trouver l'angle qu'une oblique en perspective fera avec la verticale ; il suffit, pour cela, de tenir l'instrument de manière que la règle soit parallèle à la ligne oblique, et de lire le degré sur lequel s'arrête alors la pointe de l'aiguille. Quand l'aiguille marque 90°, elle est verticale, et la règle est alors dans une position horizontale.

Cette règle est évidée dans le sens de sa longueur, et dans sa rainure, on peut faire glisser une espèce de petit chariot muni d'une pointe qui dépasse le bord de la règle. Une deuxième pointe qui sert de repère, est fixée sur la règle elle-même, et à son milieu, au-dessus du zéro de la division. Ces deux pointes étant amenées à se projeter sur les deux extrémités d'une ligne droite quelconque, leur

Digitized by Google

écartement donne la longueur de la perspective de cette même droite. L'écartement se lit sur la règle, en regard de la pointe mobile. On fait mouvoir le chariot à l'aide d'un fil de soie attaché des deux côtés, et qui va s'enrouler sur deux petites poulies fixées aux deux extrémités de la règle, puis sur une troisième poulie fixée au manche et qu'on peut faire tourner avec le doigt à l'aide d'un bouton.

Il est bien entendu que, pendant cette opération, la règle doit être maintenue toujours à la même distance de l'œil ; on y parvient en prenant avec les dents le nœud d'un fil dont les deux bouts sont attachés aux deux extrémités de la règle, et en tenant la tête appuyée contre le dossier d'une chaise, contre un arbre, ou contre tout autre objet résistant.

Pour déterminer la ligne d'horizon sur les objets à dessiner, M. Mignerat a inséré, dans le support qui rattache le rapporteur à son manche, un petit tube perpendiculaire au plan de l'instrument, et en travers duquel sont tendus deux fils de fer parallèles à la règle divisée. Tenant alors le perspectomètre dans une position verticale (ce qui a lieu quand l'aiguille affleure librement le rapporteur), on regarde à travers le petit tube de manière que les fils de fer se confondent en une seule ligne droite ; le plan des deux fils est alors horizontal, et son prolongement marque sur les objets à dessiner la ligne d'horizon.

Chaque fil est muni, à son milieu, d'une petite tige faisant saillie ; en regardant de manière que ces deux mires se couvrent, le prolongement du rayon visuel détermine le point principal de fuite.

Lorsqu'il s'agit d'avoir la profondeur d'un arc ou d'une courbe, on procède absolument comme dans le cas où on cherche la longueur perspective d'une ligne ; seulement, la ligne à mesurer est alors la distance entre une extrémité de la courbe et le prolongement de la tangente idéale au sommet de cette courbe.

Si on veut, on peut compléter le perspectomètre par l'addition de règles divisées verticales et obliques, qui permettent de mesurer les obliques sans avoir besoin de tourner beaucoup le manche de l'instrument. Mais cette addition surchargerait sans nécessité ce charmant appareil, dont le mérite principal est, pour nous, sa grande simplicité.

PHOTOGRAPHIE

Autographie des figures photo-microscopiques du système nerveux. — *Spécimen présenté à l'Académie des sciences et à l'Académie*

Digitized by Google

de médecine par le docteur Duchenne (de Boulogne). — « Familiarisé avec les difficultés des manipulations photographiques, dont, on le sait, j'ai fait une heureuse application à mes recherches électro-physiologiques sur le mécanisme de la physionomie humaine, j'avais depuis longtemps conçu l'idée de représenter, par la photographie, quelques études microscopiques sur le système nerveux, comparativement à l'état normal et à l'état pathologique. Mais bientôt je me suis aperçu que, pour atteindre ce but, il ne suffisait pas de posséder une certaine habileté dans l'exécution photographique et d'avoir à sa disposition de bonnes préparations microscopiques, mais qu'il fallait encore que le photographe possédât l'habitude de manier le microscope, et aussi qu'il connût l'art de faire ces préparations microscopiques, de les colorier ou de mettre assez en relief les parties sur lesquelles il devait attirer l'attention. Après bien des essais qui datent de plusieurs années, j'ai réussi à photographier avec une assez grande netteté, d'après des préparations microscopiques, des éléments nerveux et des coupes transversales ou longitudinales des différentes parties du système nerveux, à des grossissements divers et considérables.

En avril 1864, j'ai eu l'honneur de communiquer ces premiers essais à l'Académie des sciences et à l'Académie de médecine, dans un album photographique composé d'une trentaine de figures.

Malheureusement les clichés sur verre ne pouvant pas donner en général plus de 300 à 400 épreuves, ou étant trop fragiles, et le tirage de ces petites figures coûtant chacune au moins de 15 à 20 centimes, la publication de mes recherches photo-microscopiques présentait de grandes difficultés.

Dans le désir de vulgariser la photo-microscopie, qui me paraît devoir porter la conviction dans tous les esprits sur la réalité de l'anatomie microscopique et étendre peut-être les limites de cette science, je me suis appliqué à reporter sur des plaques métalliques ou sur des pierres lithographiques, à l'aide de procédés qui pussent donner un tirage d'au moins 1500 épreuves, mes figures microscopiques déjà photographiées.

Les planches que je viens d'adresser à l'Académie des sciences et à l'Académie de médecine, et qui sont destinées à montrer, comparativement avec l'état normal, l'anatomo-pathologie microscopique des racines spinales dans l'ataxie locomotrice progressive, font connaître les résultats de ces premiers essais. Le plus grand nombre des figures montrent, si on les compare aux préparations microscopiques originales, qu'elles sont rendues avec une exactitude et des détails que la main de l'homme égalerait difficile-

Digitized by Google

ment. Si les autres figures laissent à désirer, il n'en faut accuser que les clichés, qui ne pouvaient donner un bon résultat autographique, mais que j'ai dû utiliser pour cette étude anatomo-pathologique.

Le prix du tirage de chaque planche, composée de six figures, n'ira pas au delà de 6 centimes; si l'on considère en outre que ces figures ne sont pas altérables comme celles qui sont produites par le tirage photographique, on comprendra combien la photo-autographie, appliquée aux travaux microscopiques, intéresse le progrès de la science.

Il serait inopportun d'exposer ici, dans tous leurs détails, les manipulations diverses à l'aide desquelles j'ai reproduit mes figures photo-autographiques, mais je dois déclarer que j'ai employé un procédé de report qui a quelque analogie avec celui qui a été employé en Angleterre par le colonel James. Ce procédé consiste : 1° à tirer, d'après un cliché négatif, une image photographique positive sur du papier bichromaté, gommé ou gélatiné [1]; 2° à la couvrir d'une encre grasse spéciale qui ne doit rester adhérente qu'à l'image insolée sur le papier, après des lavages dont la manipulation est délicate et exige une grande habitude; 3° à la décalquer enfin sur plaque métallique ou sur pierre lithographique de la même manière que pour l'autographie ordinaire, en pénétrant, comme elle, dans le corps de la pierre, sans *l'intermédiaire ou l'interposition d'un corps étranger* (du bichromate insolé), ce qui permet d'en tirer 1500 bonnes épreuves. Le procédé de report du colonel James est donc une imitation de l'autographie, ce qui me le fait appeler *photo-autographie* [2].

En France, M. le capitaine Bau, attaché à l'état-major du ministère

[1] Depuis assez longtemps l'on sait que l'emploi du bichromate alcalin, introduit dans une substance organique ou dans une feuille de papier, pour obtenir une image par insolation, est basé sur son insolubilité quand il a été exposé à la lumière.

[2] Je dois rappeler ici qu'une invention toute française, la litho-photographie, dont la découverte fait grand honneur à M. Poitevin, est antérieure au procédé anglais qui en dérive, bien qu'il en diffère essentiellement. La *litho-photographie* de M. Poitevin consiste : 1° *à insoler directement, d'après le cliché négatif, la pierre lithographique* sur laquelle a été étendue et séchée, dans l'obscurité, une couche mince de bichromate alcalin mêlé à une résine (préparation analogue à celle qui avait été employée antérieurement, en 1845, par M. Hunt, qui introduisait dans du papier une solution bichromatée pour obtenir des images photographiques, en 1851, par M. Pouton, en 1855, par M. Talbot, qui en fit usage pour former des réserves dans ses essais de gravures); 2° à étendre sur la pierre, directement l'encre grasse qui ne doit rester adhérente qu'à l'image insolée, et qui, en conséquence, ne pénètre pas dans le corps de la pierre dont elle reste séparée par le bichromate insoluble.

La litho-photographie de M. Poitevin a fait de nouveaux progrès entre les mains habiles de M. Lemercier, et me paraît appelée à rendre de grands services lorsqu'elle pourra rendre parfaitement les demi-teintes.

Digitized by Google

de la guerre, a fait une heureuse application du procédé anglais à de magnifiques reproductions galvano-plastiques de la carte de France et de plans stratégiques. Il a bien voulu m'en faire connaître les manipulations délicates, qu'il a dû deviner et même modifier, car elles ne sont pas détaillées dans la petite brochure publiée par le colonel James. C'est grâce à l'obligeance de cet officier distingué que j'ai pu approprier, après bien des essais, la photo-autographie à la reproduction de mes figures photo-microscopiques du système nerveux [1].

Voici, en terminant, le procédé modifié par M. le capitaine Bau, auquel j'ai donné la préférence pour l'exécution de mes planches photo-autographiques.

1° Couvrir la surface d'une plaque de zinc ou d'une pierre d'une couche mince de bichromate de potasse mêlé à du sucre candi dans les proportions voulues pour obtenir une surface égale et lisse;

2° Insoler avec un positif (qui donne sur la pierre une image négative et y forme ainsi une réserve de bichromate insoluble);

3° Laver légèrement à l'éponge et dissoudre l'image, qui apparaît alors à nu sur la surface, tandis que les blancs restent couverts par le bichromate de potasse insolé;

4° Tamponner l'encre lithographique, qui entre profondément dans les parties nues de la surface et qui couvre en même temps les parties noircies par le bichromate insolé, puis nettoyer la surface comme dans la gravure;

5° Dissoudre le bichromate insolé avec de l'eau acidulée dans de faibles proportions, qui attaque le bichromate insolé au bout d'un temps assez long, tout en respectant l'encre lithographique qui a pénétré la plaque.

6° Laver à grande eau sous un robinet; l'eau entraîne le bichromate de potasse, et il ne reste plus sur la plaque que le dessin à l'encre grasse qui a pénétré le corps de la pierre.

Ensuite la plaque est soumise à la préparation lithographique ordinaire.

[1] Que l'on me permette encore de remercier les autres personnes qui m'ont aidé de leurs conseils pour l'exécution de cette œuvre scientifique difficile, et de mentionner surtout un excellent procédé de photo-autographie, que l'inventeur, M. de Lafollye, inspecteur des lignes télégraphiques à Tours, a mis généreusement ma disposition.

Ce procédé, qui est aussi un perfectionnement heureux de celui du colonel James, a été exposé par l'auteur dans le journal de M. l'abbé Moigno (*les Mondes*).

Il donne des épreuves d'une grande finesse; j'essayerai d'en faire l'application mes recherches, si je réussis bien à les manipuler.

Digitized by Google

THERMIQUE

Projet d'un thermo spectromètre, par M. William Crookes. — « Il serait très-intéressant de comparer entre eux les spectres thermiques des métaux, comme on l'a fait pour leurs spectres lumineux. Aussi les physiciens sont maintenant à la recherche d'un thermo-spectroscope, ou d'un instrument qui permettrait d'examiner les raies thermiques du spectre, et d'en faire un dessin qui les représente aussi fidèlement que celles des rayons visibles et des rayons chimiques. Avec une lumière, ou plutôt une source de chaleur suffisamment intense, il ne serait pas difficile d'y arriver. On pourrait cimenter sur une plaque solide de verre un assemblage de petits barreaux d'antimoine et de tellure, soudés ensemble par leurs extrémités, comme dans la pile thermo-électrique ordinaire de bismuth et d'antimoine, et on l'userait jusqu'à ce qu'il fût parfaitement plat. On fixerait ensuite le côté aplati sur un support en verre, en porcelaine, ou en toute autre substance isolante, et après avoir enlevé la plaque de verre, on userait pareillement l'autre côté, jusqu'à ce que l'assemblage de petits barreaux ne fût pas plus épais qu'une carte. L'extrémité de cette pile aurait la forme d'une bande très-étroite, qui pourrait avoir environ un demi-pouce de longueur, et présenterait seulement les soudures de dix ou douze couples de tellure et d'antimoine, dont chacun ne serait pas plus gros qu'une épingle. Les pôles de cette pile communiquant avec un galvanomètre très-sensible, quand on la ferait passer au delà de la partie rouge du spectre, elle mettrait promptement en évidence un rayon de chaleur qu'elle rencontrerait, et les intensités comparatives des rayons thermiques pourraient être en même temps déterminés par le mouvement angulaire de l'aiguille du galvanomètre. On pourrait ainsi tracer un dessin exact des spectres calorifiques. » Nos amis d'outre-manche semblent avoir oublié que MM. Fizeau et Foucault ont étudié les interférences des rayons calorifiques avec des thermomètres extrêmement minces qui faisaient un excellent service, et qui s'appliqueraient peut-être avec succès aux expériences proposées par M. Crookes.

P. S. Une comète a été découverte à Florence par M. Donati dans la chevelure de Bérénice, elle est visible le soir. Les membres de l'association pour l'avancement de la météorologie peuvent aller la voir à l'Observatoire impérial.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Concours général. — Aujourd'hui a eu lieu à la Sorbonne la distribution des prix aux élèves des lycées et colléges de Paris et de Versailles.

M. Duruy, ministre de l'instruction publique, a fait le discours d'usage, au milieu d'applaudissements unanimes. Nous en extrayons les passages suivants :

« L'an dernier, à pareil jour, je vous annonçais plusieurs mesures qui ont été exécutées.

« Un esprit de hâte funeste faisait déserter prématurément nos écoles et aurait fini par transformer en un je ne sais quoi sans honneur et sans nom nos grandes classes d'humanités, celles où l'enfant se fait homme, où, au contact des belles choses de l'art et de la pensée, l'intelligence reçoit une secousse qui la force à s'élever et à s'ouvrir.

« Pour arrêter cette désertion, d'où serait résulté, avec le temps, un affaissement de l'esprit de la France, la dernière classe du lycée est redevenue le couronnement nécessaire des hautes études. Des enseignements anci ns y ont été ranimés et étendus; un enseignement nouveau y a été introduit, afin que nos enfants en sortent meilleurs citoyens, car nous devons les préparer aussi pour les devoirs publics. Désormais, en entrant dans la vie active, ils connaîtront bien les sociétés anciennes par ces beaux génies qui sont l'éternel honneur de l'humanité; mais ils connaîtront mieux notre société moderne, que le christianisme et la philosophie ont pénétrée, jusque dans ses plus intimes profondeurs, de l'esprit de charité, de lumière et de justice.

« Dès à présent, nous pouvons nous féliciter du résultat. Les élèves prêts à nous quitter ont cédé à l'attrait de ces études restaurées, et, pour la première fois, messieurs, vous allez couronner des vétérants de philosophie, volontairement revenus au lycée, tout en demeurant attachés à de plus hautes écoles.

« Cette réforme a pour corollaire celle du baccalauréat. Il faut simplifier les rouages et les programmes de cet examen. Pour mon compte, je ne serais pas éloigné de penser que cette réglementation compliquée pourrait se réduire à un seul article qui n'inquiéterait ici personne, et qu'on rédigerait en bien peu de mots : « Les élèves four-« niront la preuve qu'ils ont fait de bonnes études en humanités. » Le décret de 1808 n'en demandait pas davantage. Tant pis pour les

Digitized by Google

paresseux ou les incapables, pour tous ceux qui réduisent cet examen à un effort de mémoire, comme pour ceux qui les y aident. Peut-être aurions-nous aussi moins de bacheliers, ce qui serait un très-grand bien, et les administrations qui nous demandent ce diplôme y trouveraient une garantie de plus.

« La bifurcation en troisième est tombée sous vos applaudissements, auxquels ont répondu ceux de l'opinion publique, parce que ce système imposait aux enfants deux obligations prématurées. Il soumettait des volontés vacillantes encore et mal éclairées à la nécessité de choisir irrévocablement entre les lettres et les sciences, et il condamnait des esprits trop jeunes à des études qui, pour être fécondes, exigent une maturité que l'âge seul peut donner.

« Devons-nous faire un pas de plus et supprimer la bifurcation en seconde?

« Peu à peu la vérité se dégage. Si les avis autorisés diffèrent sur les moyens, tous sont d'accord sur le but : donner une culture générale à l'esprit de nos enfants, tout en leur assurant le facile accès des carrières où ils veulent entrer et vivre.

« Je serais certainement heureux de ne voir sortir de nos lycées que de jeunes hommes qui auraient conversé avec Isaïe et Platon, Eschyle et Pascal, Horace et Newton, pour qui un chant de l'*Iliade* et de l'*Énéide* ou une oraison funèbre de Bossuet auraient autant de charme qu'une expérience de Lavoisier ou un théorème de Lagrange; qui, enfin, trouveraient, au terme de leurs études, un seul baccalauréat attestant, à chaque admission nouvelle, que l'Université remet à la société un esprit largement ouvert, je veux dire une force et une richesse de plus.

« Mais il est des nécessités inexorables avec lesquelles il faut compter. L'entrée de quelques écoles du gouvernement n'est point permise au delà d'un certain âge... et la préparation des candidats aux grandes écoles nationales, nous ne pouvons l'abandonner...

« Quelques esprits, qui cherchaient consciencieusement la vérité, auraient voulu qu'on enseignât aux élèves de nos lycées tout ce qui, dans le monde de la nature et dans celui de l'industrie, offre de l'intérêt, depuis les détails attrayants de certaines sciences jusqu'aux procédés curieux de certaines professions. C'était méconnaître le caractère élevé de l'enseignement secondaire. Écartons avec soin de nos lycées, les études qui ne s'adressent qu'à la mémoire ou à la curiosité, celles qui laissent l'esprit où elles le trouvent...

« La science véritable est la théorie ; avec elle seulement on fait de ces hommes qui, de temps à autre, laissent tomber du haut de leurs études austères quelques vérités pratiques que l'industrie ramasse

Digitized by Google

comme celles qui se sont échappées des mains de Papin, d'Ampère et de Chevreul. . Ne sont-ce pas ces grands songeurs, Copernic, Képler, Galilée, Newton, Laplace, qui, en constituant l'astronomie moderne, ont transformé la navigation ; et le vieux Jupiter à qui déjà Franklin a arraché sa foudre, ne verra-t-il pas, quelque jour, grâce à une science née d'hier, les tempêtes, échappées de ses mains débiles, déchaîner sur nous des fureurs, souvent impuissantes?

« Nous laisserons au lycée classique la *théorie*, qui forme les esprits élevés ou puissants dont nous avons besoin pour marcher en avant : mais nous placerons au collége spécial les *applications*, pour préparer là des industriels, des agriculteurs et des négociants, qui sachent tout ce que la science peut donner de force productive à l'industrie et à l'agriculture, de facilités au commerce, de bien-être à la société.

« Les lettres, les sciences, dans leur grandeur idéale, voilà ce que nos élèves classiques doivent contempler longtemps, afin d'en emporter, pour le reste de leur vie, le goût passionné et d'échapper à cette grande maladie de l'âme, le froid.

« N'oublions point l'art, cette troisième manifestation de l'intelligence. En appelant au sein du conseil impérial l'illustre représentant de notre grande école de peinture, l'Empereur a voulu montrer quelle place considérable l'art doit occuper dans notre éducation publique. Il se souvenait du mot de Platon que le beau est la splendeur du vrai.

« Il est cependant une étude du lycée que, par une contradiction apparente, j'ai poussée de toutes mes forces dans une voie pratique : c'est l'enseignement des langues vivantes, non plus borné à l'anglais et à l'allemand, mais étendu à tous les idiomes qui sont en usage autour de nous. Si nos élèves étudient les langues mortes pour apprendre à penser, parce que la pensée humaine a trouvé à Athènes et à Rome sa plus belle expression, ils ne doivent étudier d'abord les langues vivantes que pour apprendre à les parler. Je puis vous annoncer, messieurs, d'après les résultats d'une inspection minutieuse et prolongée, que nous avons tout lieu de compter sur le succès de la réforme entreprise.

« Chers collaborateurs, comme ce Romain qui, dans les plis de sa toge, portait les destinées du monde vous avez dans les mains le premier et le plus cher des intérêts du pays, puisque la France de l'avenir sera ce que la feront les générations que vous élevez. Connaissez bien, messieurs, votre puissance : les mœurs naissent de l'éducation, et les bonnes lois, celles qui durent, naissent des mœurs.

« Par en bas, accroissons l'enseignement populaire, et surtout faisons fructifier, au lieu de les laisser se détruire, les germes recueillis dans l'école du premier âge.

Digitized by Google

« Par en haut, développons largement, au sein et à côté de nos Facultés, ces belles et sévères études dont la France a le goût et le besoin, parce qu'elles sont une partie de sa force et de sa grandeur parmi les nations.

« Au milieu, fortifions nos études *classiques*, sciences et lettres, pour ceux qui aspirent à ce que Montaigne appelle si bien les « hautes délectations de l'intelligence, » et les études *spéciales*, pour ceux à qui revient la charge d'assurer notre prospérité matérielle. »

Petite leçon de calorique par un amateur trop modeste. — « Un Dauphinois, habile éleveur de vers à soie, m'ayant fait visite au printemps dernier, fut grandement scandalisé de voir ma modeste chambrée de trois à quatre cents vers posés sur une tablette de marbre, dont ils n'étaient séparés que par une feuille de papier. « Voulez-vous donc les faire tous mourir, que vous les exposez à un froid pareil? — Non, dis-je; ces vers ont aussi chaud, placés sur le marbre, que s'ils étaient sur un tapis; ils sont toujours à la température de l'air où ils vivent, et cette température est égale à celle du marbre, du bois, etc., qui sont dans cet air, pourvu que ces corps y soient depuis assez de temps pour avoir pu se mettre en équilibre. Et, comme ce que je dis paraît vous étonner, décrochons le thermomètre suspendu à la boiserie, posons-le à plat sur la table de marbre et observons ce qui va se passer... Vous voyez, l'esprit-de-vin n'a pas bougé, il reste absolument à la même hauteur où il était auparavant.

« Ce marbre ne vous paraît si froid au toucher que parce que vous avez la main plus chaude que lui, qu'il a une grande capacité pour le calorique, ce qui veut dire qu'il lui faut beaucoup de calorique pour monter d'un degré, et, ce qui est la même chose, qu'il en prend beaucoup aux corps plus chauds que lui, comme il fait à votre main en ce moment. Ajoutez qu'il est bon conducteur, c'est-à-dire que le calorique le pénètre facilement, ce qui fait qu'il le prend très-vite à votre main; ajoutez enfin qu'il est poli, que, par conséquent, votre main le touche en beaucoup de points, autre raison pour qu'elle perde promptement sa chaleur et que vous ayez une vive sensation de froid. Le bois et le marbre diffèrent beaucoup sous le rapport des propriétés dont je viens de parler; le marbre et un tapis de laine diffèrent plus encore.

« Si cette tablette, sur laquelle sont les vers, était, non pas dans une chambre, mais dehors, à l'ombre, à une température plus élevée que votre main, vous trouveriez le marbre chaud en le touchant. C'est la sensation que l'on éprouve en mettant la main sur le parapet de nos ponts à neuf heures du soir, l'été, après une chaude journée.

Digitized by Google

Quant aux vers, je vous le répète, ainsi que beaucoup d'autres animaux dits à *sang froid*, ils sont toujours à la température de l'air qui les enveloppe. Il en est de même des couleuvres, des serpents : saisissez une couleuvre au mois de mars, elle vous paraîtra froide; ceux qui chassent les serpents rampant au grand soleil dans le Sahara les trouvent brûlants.

« L'argent a beaucoup des propriétés du marbre : capacité, conductibilité, poli. C'est pour cela que la vaisselle plate (*plata*, argent) est si avantageuse pour nos tables; mais il faut avoir soin d'échauffer les vases avant d'y servir les mets, autrement ceux-ci se refroidiraient presque sur-le-champ. De même, la ménagère doit avoir versé de l'eau bien bouillante dans sa cafetière d'argent avant d'y mettre le café, autrement il lui serait impossible de faire boire du moka suffisamment chaud à ses convives. Et maintenant, si l'on vous adresse la demande qui vient de m'être faite tout à l'heure : Pourquoi une pièce de cinq francs que l'on prend dans sa poche paraît-elle si chaude? vous ne serez pas embarrassé pour répondre. » V.....

Migrations du martinet. — Le martinet commun (*Cypselus apus*), arrive dans nos pays le 2 mai; il nous quitte le 2 août. Cette arrivée et ce départ sont invariables, ou, du moins, depuis vingt ans que je les observe, je n'ai remarqué ni retard ni avance. Je me trompe : cette année, comme en 1860, les martinets ont disparu le 1^er^ août. Cette différence, à quoi est-elle due? je n'o-e vous demander si c'est à la bissextilité de ces années? La migration de ces oiseaux serait-elle donc tellement liée à la déclinaison du soleil qu'elle ne puisse osciller de quelques minutes? V.....

Étincelle d'induction. — M. Rijke de l'Université de Leyde, de passage à Paris, a répété dans les ateliers de M. Ruhmkorff une expérience déjà ancienne, mais à laquelle nous croyons qu'on n'a pas rendu suffisamment justice en France. Elle consiste à rompre le courant inducteur d'un appareil de Ruhmkorff entre les pôles d'un électro-aimant puissant et fortement aimanté. M. Rijke, en employant l'électro-aimant que M. Ruhmkorff a construit pour les expériences de diagmagnétisme, a obtenu, *sans condensateur*, des étincelles dont la longueur surpasse celles qu'on obtient en employant l'interrupteur de M. Foucault conjointement avec le condensateur de M. Fizeau. Pour l'explication du phénomène nous renvoyons aux *Annales* de Poggendorff.

Comète de M. Tempel. — La comète découverte par M. Tempel, le 5 juillet dernier, est maintenant visible à l'œil nu. Elle est intéressante à plus d'un titre. M. Hind, dans une lettre adressée au *Times*, le 30 juillet, annonce que le matin de ce jour, le noyau de la comète

Digitized by Google

était aussi brillant qu'une étoile de quatrième grandeur, que sa queue, d'un éclat un peu faible, avait environ deux degrés de longueur, et que le diamètre de la nébulosité qui environne le noyau était de plus de 110 000 milles (177 000 kilomètres).

La comète va marcher bientôt avec une grande rapidité; l'instant où elle sera le plus près de la terre à sa conjonction inférieure arrive le soir du 8 août. Si la queue a une longueur de 10 000 000 de milles (16 000 000 kilomètres), ce qui maintenant paraît douteux, son axe passera au nord de la terre à une distance moindre que le demi-diamètre de l'orbite de la lune; de sorte que, avec une largeur modérée, elle devra balayer la terre. *Ceci arrivera à l'époque où la terre entre dans la partie la plus dense de la zone des météores du mois d'août.* Des observations nouvelles ont montré que la queue n'avait pas une aussi grande longueur, quoiqu'il y ait encore du temps avant le 8. La terre exerce sans doute maintenant une influence considérable sur la comète.

M. Frischauf, en combinant les observations faites les 9, 14 et 21 juillet, a trouvé les éléments suivants qui représentent plus exactement la marche de la comète que ceux qu'on avait d'abord obtenus :

Passage au périhélie, le 16,2556 août, temps moyen de Berlin.

π. . .	244° 54′ 15″,9	équinoxe appar. 15 juillet.
Ω. . .	94 19 8 ,2	
ι. . .	178 8 1 ,5	
log. q. . .	9,957540	

On a construit d'après ces éléments l'éphéméride suivante :

	ASCENSION DROITE.	DÉCLINAISON.	ÉCLAT.
8 août.	8h 58m 34s	+ 29° 35′,1	225,9
10	11 44 9	11 13 ,7	141,2
12	12 53 18	+ 0 4 ,2	61,5
14	13 24 23	— 5 7 ,5	31,3
16	13 41 25	7 54 ,7	18,9
18	13 52 0	9 36 ,2	12,3
20	13 58 57	— 10 45 ,9	8,6

Éclat le 9 juillet = 1

M. Tietjen a communiqué aux *Astronomische Nachrichten* des éléments et une éphéméride qui diffèrent considérablement de ceux-ci, surtout dans les déclinaisons.

Travaux de la Commission française sur l'industrie des nations. Tome I. *Force productive des nations concurrentes*, par M. le baron Dupin, 6e partie. (*Suite de l'Inde*). — Pour faire connaître ce magni-

Digitized by Google

fique volume, nous analysons rapidement l'*avant-propos* avec les propres paroles de l'auteur :

« Le bassin du Gange comprend aujourd'hui :

60 millions d'Hindous sectateurs de Brahma ;

8 millions de mahométans asiatiques ;

80 000 chrétiens nés en Europe ;

Les huit millions de Musulmans ont été les conquérants des soixante millions d'aborigènes. Les quatre-vingt mille chrétiens, armés ou non, sont les maîtres absolus de ces Hindous et de ces musulmans ; ils les commandent en exerçant sur eux un empire irrésistible.

Parmi les cités du premier ordre qui portent en elles des caractères nationaux, indélébiles, nous nous arrêterons aux principales.

La première qui s'offre à nous en remontant le bras occidental du Gange est Calcutta, la capitale de l'empire indo-britannique.

En avant, du côté du nord, est une immense esplanade carrée, d'un nivellement parfait, pour laisser le champ libre aux feux de cette citadelle.

En face et sur la droite, on voit deux rangées de superbes édifices qui font surnommer Calcutta la cité des palais : tous sont Anglais. Voilà la ville des vainqueurs. Derrière la rangée septentrionale des constructions européennes est reléguée la cité noire, qu'habite l'indigène au teint de bronze ; il y croupit entassé dans des chaumières d'argile et de bambou, parmi lesquelles s'élèvent pourtant quelques grands hôtels asiatiques, en quelque sorte perdus dans un labyrinthe de rues étroites, tortueuses et malsaines. Voilà la ville des vaincus. Il faut remonter le fleuve à deux cents lieues, et le temps à trente siècles, pour arriver à la capitale brahmanique, à Bénarès. Là, les Anglais loin de dominer et d'éclipser tout, se sont relégués dans un faubourg isolé, presque invisible et séparé du cantonnement militaire. Au confluent des deux fleuves égaux en grandeur, le Gange et la Jumna, se trouve un amas de chaumières, que la dérision publique a surnommé Fakirabad, la demeure des mendiants. C'est pourtant là qu'en certains temps de l'année s'opère un riche commerce entre les marchands de l'Inde et ceux des autres peuples de l'Asie. Sur les bords de la Jumna, à soixante lieues d'Allahabad, s'élève Agrah, grande ville qu'Akbar embellit par de somptueux monuments.

A l'endroit où le Gange débouche dans les vastes plaines, en sortant des monts Himâlaya, on avait détourné les sept huitièmes des plus basses eaux fluviales pour les jeter sur la crête des plateaux de la péninsule ; on les faisait couler sur un double lit artificiel et navi-

Digitized by Google

gable, qui rejoignait cent lieues plus bas, vers l'orient, le lit du Gange, et, vers l'occident, le lit de la Jumna. Ainsi les navires allaient voyager, non plus dans le fond des vallées, mais sur les crêtes du sol. Chemin faisant, des saignées intelligentes déversaient le superflu des eaux pour arroser les campagnes.

Par ce système ingénieux, le commerce n'avait plus à craindre, sur le Gange supérieur, le chômage alternatif des basses eaux et des inondations; dans toutes les saisons, il allait accomplir ses transports avec la même sécurité et la même facilité; en même temps l'agriculture, par la permanence et la régularité des irrigations n'avait plus à redouter l'inconstance du ciel et le caprice des moussons. Afin d'exécuter des travaux si multipliés et si considérables, il fallait former les Hindous à l'intelligence, à la pratique de nos entreprises et de nos industries; car les Européens étaient si peu nombreux qu'ils ne pouvaient pas tout conduire par eux-mêmes en descendant jusqu'aux détails.

En conséquence on avait créé pour les indigènes et pour les enfants des Européens, une école spéciale, auprès d'un arsenal civil construit au pied des monts Himâlaya; école à la fois théorique et pratique des arts et des manufactures, munie des instruments, des mécanismes, des moteurs que l'Angleterre avait fournis et des maîtres excellents qu'elle avait formés. Au moment où je parle, douze cent cinquante lieues de chemin de fer sont livrés à la circulation, et trois cent soixante autres, en cours d'exécution, vont incessamment être terminés. Cette année même, sur la ligne la plus importante, un parcours de seize cents kilomètres sera complet, depuis Delhi, l'ancienne capitale des grands-mogols, jusqu'à Calcutta, la capitale de leurs successeurs orientaux; un embranchement se termine sur les bords du Gange à Cawnpoor, à l'endroit même où le canal aboutit; et c'est l'endroit stigmatisé par les premiers massacres de 1857! La même ligne sera prolongée sans aucun retard, du côté de l'occident, depuis Delhi jusqu'à Lahore; enfin, j'en suis convaincu, l'Angleterre ne s'arrêtera qu'au delà de l'Indus, à Peschawer, cet avant-poste ambitieux qui fait face à la Russie. Peschawer se trouve à quatre cents lieues mesurées à vol d'oiseau, de la mer Caspienne, à trois cent soixante seulement de la mer d'Aral, deux mers où flotte en souverain le pavillon moscovite; tandis que la même place défensive est à huit cents lieues de Calcutta, lieu d'arrivée des secours envoyés de la Grande-Bretagne. Il se pourrait qu'en certains cas la marche des défenseurs accourant à Peschawer se trouvât arrêtée par la crue périodique du haut Indus, crue qui dépasse parfois quinze mètres de hauteur, et qui précipite ses eaux avec une vitesse prodigieuse. Il en

Digitized by Google

résulte alors des difficultés extrêmes de passage. Pour surmonter un pareil obstacle, on a résolu de creuser sous ce grand fleuve, au croisement de la voie militaire qui conduit de Calcutta, de Delhi et de Lahore à Peschawer, un chemin de fer invisible ou souterrain...

La navigation à vapeur rend aujourd'hui des services infinis pour communiquer entre l'Inde et l'Europe : elle sillonne déjà la mer Rouge et la mer d'Arabie ; elle remonte les plus grands fleuves, le Gange, l'Indus, le Brahmapoutra. Chaque année la voit pénétrer plus loin dans l'intérieur du pays...

Les lignes télégraphiques, chemins de la pensée, complètent les voies de terre et de mer ; ces lignes, que l'imagination des Indiens, parlant ici, sans le savoir, le langage de la science, a surnommées la poste de l'éclair, comptent déjà dans l'Inde un parcours de vingt mille kilomètres, c'est-à-dire cinq mille lieues. Sur un pays aussi grand que six fois la France, elles forment un réseau dont les trois centres, Calcutta, Madras et Bombay, devront communiquer avec l'Angleterre au moyen de câbles sous-marins, qui déjà sont posés, les premiers jusqu'à Suez et les seconds jusqu'à Bassora ; les uns en longeant la mer Rouge, les autres, en longeant le golfe Persique. Hâtons-nous de passer aux travaux, en apparence plus paisibles, de l'agriculture, du commerce et de l'industrie...

L'Angleterre a commencé, j'ai regret à le dire, par favoriser une exploitation qui n'était pas honorable : c'était la culture du pavot et la vente frauduleuse de l'opium qu'on en retire... Une seconde culture envahie par les colons anglais, est celle de l'indigo ; non pas qu'ils aient entrepris de cultiver en personne l'indigotier : pour eux, ce labeur aurait été mortel sous le soleil de la zone torride. Ils se contentaient de payer, à tant la gerbe, les tiges de la plante précieuse ; ensuite ils appliquaient leur industrie à l'extraction du principe colorant, si célèbre dès la plus haute antiquité, et dont le nom même atteste l'origine... Je mentionne ici pour mémoire une troisième culture, celle du coton, imparfaite, arriérée jusqu'à ce jour, mais devenue d'un immense intérêt pour les manufactures de la Grande-Bretagne et des autres nations les plus industrieuses...

Une quatrième culture toute à l'honneur de l'Angleterre, est celle de l'arbre dont l'écorce est appelée le quinquina. Des soins vraiment scientifiques ont transplanté cet arbre du Pérou dans les montagnes de l'Inde et déjà l'ont acclimaté. Avec le temps, le précieux fébrifuge, multiplié dans l'Asie britannique, pourra rendre à l'humanité des services qui lui seront refusés par les forêts de l'Amérique du Sud, imprudemment dévastées...

Une cinquième culture s'est développée de nos jours.

Digitized by Google

La belle province d'Assam contenait de grandes forêts séculaires, et dans ces forêts étaient cachés des arbres sauvages que les vaincus signalèrent aux vainqueurs : c'étaient des arbres à thé. On pensa qu'il fallait suivre un si précieux indice, et les essais furent heureux. Une association, puissante par les capitaux, se forma dans Calcutta pour introduire en Assam la culture de ce végétal, à deux cents lieues de la mer, mais non loin des bords du Brahmapoutra...

Les bras manquaient pour exploiter sur une vaste échelle les défrichements, les plantations, les semis et la culture du thé. On aurait été charmé d'employer les naturels du pays ; mais le peuple d'Assam qui tient déjà à l'Indo-Chine, affaibli par l'usage de l'opium dont il faisait sa boisson luxurieuse, ne pouvait pas se prêter à de rudes travaux. Ce seul fait a rendu lente et limitée la production d'un thé qu'il aurait fallu jeter sur les marchés anglais avec une extrême abondance... »

Extraction du sucre des mélasses par la dialyse. — Le 1er avril 1854, alors que M. Graham n'avait pas encore définitivement attaché son nom à la dialyse, notre compatriote et ami M. Dubrunfaut prenait un brevet dans lequel il déclarait en termes formels avoir observé le premier : 1° que lorsqu'on mettait l'eau et la mélasse en présence, à travers une membrane organique, il y avait un double courant osmotique, courant fort de l'eau à la mélasse, courant faible de la mélasse à l'eau ; 2° que le courant fort entraînait avec lui les sels de la mélasse, de telle sorte que les sels partaient, et que le sucre de la mélasse restante pouvait cristalliser sans peine.

Ce brevet : 1° indiquait donc nettement la possibilité d'extraire du sucre des mélasses rendues cristallisables par élimination des sels, ce qui n'est pas la dialyse du sucre dans le sens propre admis par M. Graham ; 2° affirmait l'identité d'effets de l'endosmose et de la diffusion, ce que, à notre connaissance, les travaux ultérieurs et inédits de M. Dubrunfaut ont parfaitement établi.

Ajoutons que M. Graham fit sa lecture bakérienne sur l'osmose le 15 juin ; que cette lecture a été imprimée dans l'*Athenæum* du 24 juin, annoncée dans notre *Cosmos* du 30 juin et analysée par nous en juillet, trois mois après la date du brevet de M. Dubrunfaut. Le procédé d'extraction du sucre des mélasses par endosmose, fut étouffé au berceau par la découverte beaucoup plus brillante du procédé d'extraction par la baryte ; et c'est seulement le 22 juin 1863 que M. Dubrunfaut a fait breveter sous le nom d'*appareil osmogène*, un appareil complet, à cellules séparées par des membranes verticales en papier parchemin, pour l'extraction en grand du sucre des mélasses. Le moment n'est pas encore venue de décrire cette nouvelle

Digitized by Google

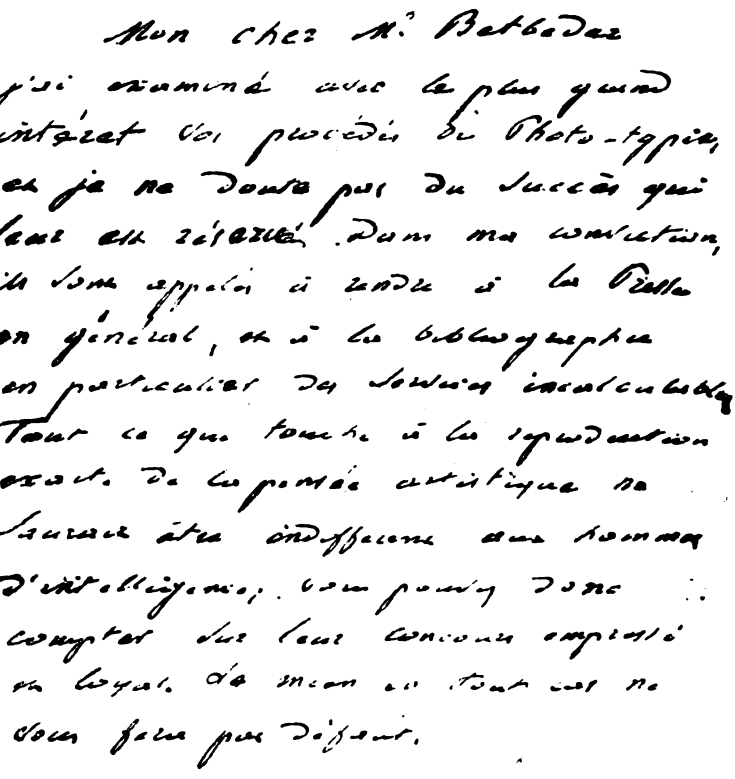
industrie qui, si elle devenait promptement adulte, livrerait à la consommation cent millions de kilogrammes de sucre de plus par an (6 000 kilogrammes de mélasse par jour). Nous dirons seulement qu'un appareil provisoire monté dans l'usine de Courrières, près Valenciennes, a parfaitement fonctionné depuis plusieurs mois; et que les opérations sur échelle industrielle ont dû commencer dans les premiers jours d'août. Ajoutons qu'après qu'une première osmose ou dialyse a séparé le sucre des sels, une seconde osmose ou dialyse sépare les sels les uns des autres et donne cristallisés séparément le nitrate de potasse d'une part, le chlorure de potassium de l'autre.

Emploi du maïs pour la nourriture des chevaux.—C'est au milieu de difficultés exceptionnelles, d'obstacles de tous genres, à la suite d'efforts inouïs, de fatigues extrêmes, que nos convois, escortés par la cavalerie, ont pu atteindre nos quartiers généraux à Orizaba. Il faut avoir vu toutes ces misères pour se faire une idée exacte des efforts musculaires que nos animaux attelés ont dû faire pour sortir des mauvais pas, des ornières, des fondrières, des points de la route envahis par d'énormes rochers, des pentes rapides du ravin de la Soledad, de la montée du Chiquihuite, de la sortie ascendante des Fortines et pour gravir la côte d'Elcocalote; tout cela sous un soleil torride, avec une alimentation insuffisante et mauvaise, une eau corrompue. Pendant cette pénible campagne, qui a duré du mois d'octobre 1862 jusqu'au mois de juin 1863, le maïs a formé la base des rations; il les a même constituées exclusivement pendant les routes de Vera-Cruz à Orizaba, d'Orizaba à Puebla et Mexico. Les chevaux français ne recevaient par jour que 4 kilogr. de ce grain, et les chevaux arabes 5 kilogr. M. H. Dussard, qui a exécuté de grands travaux d'améliorations agricoles dans le département des Pyrénées-Orientales, rapporte que « dans les Pyrénées, autour de Perpignan, le maïs est presque toujours donné aux chevaux l'été pour remplacer l'avoine. Mais comme ce grain est dur, et que les vieux chevaux ne peuvent pas le broyer facilement, surtout en route, on prend soin de le laisser tremper dans l'eau pendant quelques heures. Les chevaux en route dans la saison des grandes chaleurs sont particulièrement friands de cette nourriture, sur laquelle ils se jettent avec avidité. (*Correspondance du Mexique*, Mémoires de médecine et de chirurgie militaires.)

Procédé de copie ou de réduction phototypique des écritures et dessins, par M. Betbéder. — Nous n'avons pas encore demandé à M. Betbéder son secret, mais nous avons grandement admiré les produits de son nouvel art. Une écriture ou dessin au trait quel-

Digitized by Google

conque étant donné, l'habile photographe les copie immédiatement soit de grandeur naturelle, soit augmentés ou réduits dans toute proportion assignée à l'avance, et dans des conditions telles que sa copie puisse fournir des reports pour impression lithographique ou des clichés pour impression typographique. En attendant que nous puissions entrer dans plus de détails, nous mettons sous les yeux de nos lecteurs la reproduction phototypique en relief d'une lettre écrite par nous à l'inventeur dans le courant de la semaine dernière.



Meilleur mode de culture de la vigne. — *Lettre de M. Dubreuil au docteur Guyot.* — « Un de mes bons amis a créé aux portes de Blois un vignoble d'environ 30 hectares. Je n'ai vu nulle part une culture mieux entendue. Tout est soumis à votre méthode. Il a cette année une apparence de récolte admirable sur des ceps de vigueur extraordinaire. Il n'emploie que le travail à la charrue. Il retirera de son capital au moins 30 pour 100. Or, il m'informe que vous êtes attendu dans le Loir-et-Cher en juillet, et il me prie de devancer auprès de vous la lettre qu'il va vous adresser, pour vous demander de visiter son domaine de la Justinière. Je viens donc vous demander, mon cher docteur, de prendre en sérieuse considération la lettre que va vous adresser mon ami, M. Arnaudtison. Vous trouverez là incontestablement un des résultats les plus concluants de la culture perfectionnée du vignoble. »

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. l'abbé André, *au château de Puycharnaud.* — **Bolide du 6 août.** — « J'espère que vous allez recevoir pour vos chers *Mondes* des détails précis et circonstanciés, que je regrette de ne pouvoir vous donner, sur un superbe bolide qui a paru samedi soir, 6 août, à neuf heures et demie. Nous l'avons vu, mon élève, Jean de Malet, et moi, mais seulement à travers un épais rideau de grands arbres. L'espace a été subitement inondé, par ce beau météore, d'une lumière beaucoup plus intense et surtout beaucoup plus vive que celle de la lune lorsqu'elle est pleine. Il se dirigeait du sud-est au nord-ouest, à une hauteur qui semblait fort peu considérable. Il s'est éteint, sans bruit, dans la direction de la Tête du Serpent. Avant l'apparition de ce globe lumineux, depuis une demi-heure environ, le ciel était tout frémissant, particulièrement au midi, de ces éclairs qu'on désigne ordinairement sous le nom « d'éclairs de chaleur. » Le thermomètre indiquait alors 25° centigrade, et le baromètre 764 millimètres. Le volume de cet énorme météore m'a paru égaler celui de la lune. Jean de Malet l'a vu, avant qu'il s'éteignît, divisé en deux parties inégales. »

M. H. de Kericuff, *à Paris.* — **Sur le milieu résistant.** — « M. Faye a fait l'objection suivante contre l'hypothèse du *milieu résistant* : « Si le *milieu résistant* existe, il doit tourner autour du soleil, et alors, « non-seulement le moyen mouvement, mais aussi les autres élé- « ments de la comète d'Encke seraient affectés. »

Digitized by Google

« Je crois qu'on peut répondre que le *milieu résistant* n'appartient pas à notre monde planétaire seulement, et n'est pas sous la dépendance exclusive du soleil, comme une espèce de planète circulaire.

« N'est-il pas plus naturel de penser, s'il existe, qu'il est répandu dans tout l'espace jusqu'aux derniers soleils, à l'indéfini, de sorte que notre système planétaire tout entier, dans son mouvement de translation autour de son centre inconnu, se trouve toujours plongé dans ce milieu? Cela posé, je fais abstraction des corps planétaires et je garde le soleil seul. S'il est fixe dans un point de l'espace, tournant seulement sur lui-même, il est clair que le milieu résistant aura un *maximum* de densité au soleil, et de plus qu'il tournera autour de cet astre jusqu'à une certaine distance. Restituant au soleil son mouvement de translation, il n'en sera plus ainsi, le soleil n'emportera pas avec lui son milieu résistant comme une espèce de planète circulaire, car elle éprouvera une résistance de la part du milieu résistant lui-même Mais sur le passage du soleil le milieu résistant tendra seulement à se constituer comme dans le cas du soleil fixe, et il en résultera un plan de *densité maximum* sur la route de cet astre.

« Restituant la terre, le milieu tendrait à se constituer relativement à elle comme pour le soleil, si elle était seule. Mais, par la loi des masses et du carré des distances, il y aura une densité *maximum* au soleil, une densité *maximum* moindre à la terre, et un point *minimum* entre ces deux corps, situés plus près de la terre.

« Tenant compte des mouvements, on voit que le milieu résistant tendra seulement à se constituer ainsi :

« Restituant enfin la lune et les planètes, et, appliquant les mêmes raisonnements, on verra que les mouvements du milieu résistant seront très-variés, et son mode de constitution très-variable. Mais il existera toujours un plan de densité maximum, dont la situation dépend de l'inclinaison du plan de l'orbite du soleil sur le plan de l'écliptique.

« On comprend l'application aux comètes.

« Selon qu'elles passeront par le plan de densité maximum, ou non, ou le traverseront plus ou moins obliquement ; selon que leur orbite les conduira dans des parties où la densité du milieu sera plus ou moins grande, leur mouvement sera plus ou moins affecté. De là résulte que le raccourcissement des périodes des comètes périodiques ne sera pas uniforme d'une comète à l'autre, ni pour une même comète, la situation respective des corps planétaires n'étant pas la même lors de chaque retour. Exemple : la comète d'Encke.

« On comprend encore les variations de figure des queues, selon

Digitized by Google

la situation de l'orbite dans notre système planétaire, variations qui peuvent être sensibles de moments en moments, à cause de la grande vitesse du mouvement des comètes, à cause de l'étendue de la queue, de sa faible densité et des différentes densités du milieu résistant à partir du noyau jusqu'à l'extrémité de la queue.

« Peut-être, enfin, pourrait-on trouver dans le milieu résistant, constitué comme je l'ai défini, une partie de l'accélération du moyen mouvement de la lune, puisque le coefficient théorique tiré de la variation de l'excentricité de la terre ne paraît pas suffire pour représenter les observations. Sans doute, la densité du milieu est d'une grande petitesse, même dans la région où se meut la lune, mais aussi il ne s'agit que d'une bien petite quantité. »

M. E. Barbier, *astronome adjoint à l'Observatoire impérial.* **Construction très-simple du crépuscule de moindre durée.** — Le problème du crépuscule de durée minimum est très-ancien ; on en peut voir l'historique dans la *Correspondance sur l'École polytechnique;* on sait que Monge a fait de ce problème une des applications de la Géométrie descriptive. Voici ma construction : *Imaginons la sphère céleste d'un lieu; et, dans le plan du méridien, considérons la trace de l'horizon et du cercle parallèle à l'horizon que le soleil traverse au moment du passage du crépuscule à la nuit complète; ces deux traces donnent deux cordes parallèles de la sphère céleste. Joignons les extrémités de ces cordes par deux lignes qui se croisent, et le point de croisement obtenu est un point du plan du parallèle décrit par le soleil le jour du crépuscule de durée minimum.*

La simplicité de cette solution m'engage à donner la suite des propositions qui m'y ont conduit.

Lemme I. Pour que deux astres mettent le même temps à passer par le mouvement diurne entre deux cercles horizontaux de la sphère céleste, il est nécessaire que les parallèles décrits interceptent dans les deux cercles horizontaux des arcs dont les cordes AB et CD soient égales et également inclinées sur le plan du méridien.

Pour arriver à ce lemme j'ai fait quatre remarques successives :

1° Les traces sur le méridien des plans des cercles horizontaux et des parallèles décrits forment un parallélogramme dont deux côtés opposés sont les projections sur le méridien des cordes AB et CD; donc, AB et CD ont sur le plan du méridien des projections parallèles et égales.

2° Les angles au centre correspondant dans chaque parallèle décrit aux arcs supposés décrits dans des temps égaux sont égaux et se projettent en vraie grandeur sur le plan de l'équateur.

Les triangles ayant pour bases les projections équatoriales de AB

Digitized by Google

et de CD, et pour sommet commun le centre de la sphère céleste, ont donc un angle égal compris entre deux côtés respectivement égaux; ils sont égaux.

Les projections équatoriales de AB et de CD sont donc égales.

3° L'égalité des cordes AB et CD résulte des deux précédentes remarques.

Ces deux cordes ont, en effet, des projections égales et parallèles sur un premier plan (le méridien), et des projections égales sur un second plan perpendiculaire au premier (l'équateur).

4° Les cordes AB et CD étant égales et ayant sur le plan du méridien des projections égales, font avec ce plan des angles égaux.

Lemme II. Pour qu'un astre mette un temps maximum (ou minimum) à traverser une zone comprise entre deux cercles horizontaux de la sphère céleste, il faut que les éléments appartenant aux cercles horizontaux et coupant la trajectoire de l'astre soient également inclinés sur le plan du méridien.

Ce lemme II se déduit du lemme I d'une manière aisée, si l'on considère le maximum ou le minimum comme déterminés par le rapprochement indéfini de deux valeurs égales de la variable.

Le lemme II revient, comme on le voit, facilement à la proposition suivante :

Pour qu'un astre mette un temps maximum (ou minimum) à traverser une zone horizontale de la sphère céleste, il faut que le parallèle décrit par l'astre partage la distance des centres des cercles qui servent de base à la zone en deux segments proportionnels aux rayons des mêmes cercles.

C'est seulement pour fixer les idées que dans cette dernière proposition j'ai supposé une position horizontale à la zone que l'astre doit traverser dans un temps maximum ou minimum.

Je supprimerai cette apparente restriction en transformant encore l'énoncé du résultat auquel nous sommes arrivés maintenant.

Voici cette dernière forme :

Le plan du parallèle décrit par l'étoile qui met un temps maximum ou minimum à traverser une zone de la sphère céleste passe par le sommet du cône qui contient dans sa surface les deux circonférences par lesquelles la zone est limitée.

Cette proposition nous donne, dans un cas particulier, la construction que j'ai indiquée en commençant.

M. Despaquis, *à Paris.* — « Sur une information vague qui m'a été donnée qu'un article très-désobligeant pour moi, signé Poitevin, avait paru dans un journal, j'ai écrit à M. Poitevin pour le prier au nom de la délicatesse, de me dire dans quel journal cet article

Digitized by Google

avait été inséré, afin de voir si je devais y répondre. M. Poitevin m'a répondu (j'ai sa lettre entre les mains), qu'il ne savait pas ce que je voulais dire et qu'il n'avait rien écrit contre moi. Cependant je viens de trouver et de lire dans le journal *les Mondes*, en date du 7 avril, un article que je regrette beaucoup d'avoir ignoré si longtemps, car il m'a certainement causé un grand préjudice pécuniaire et surtout moral. « Il me serait, etc. »

« Je réponds sans commentaires :

« Par un seing privé d'abord en date du 16 novembre 1863, puis par acte passé devant Me Delapalme, notaire à Paris, rue Neuve-Saint-Augustin, 5, en date du 31 décembre 1863, je suis acquéreur de MM. Lemercier et Deraine, qui l'étaient de M. Poitevin, des brevets de M. Poitevin de 1855, à l'exception de la ville de Paris, où je n'ai qu'un droit personnel, et à l'exception aussi de la litho-photographie et de la gravure, avec droit de vendre des licences, moyennant une somme dont j'ai quittance. Cette vente n'avait pas été signifiée par huissier à M. Poitevin, mais il ne l'ignorait pas.

« Je n'ai jamais eu ni exprimé la prétention dont parle M. Poitevin, relativement aux émaux. Sans vouloir rechercher l'efficacité pécuniaire ou morale de M. Poitevin vis-à-vis de mes traitants, elle serait superflue, mais elle n'est aucunement engagée, M. Poitevin le sait bien. Je n'ai jamais rien fait ni rien dit pour laisser croire que j'offre en vente des licences du procédé Poitevin au perchlorure de fer et à l'acide tartrique. (M. Poitevin aurait dû ajouter : à la gélatine et à cette occasion je ne garantis rien à mon tour.) Il me serait, au contraire, très-préjudiciable de le laisser croire, et voici pourquoi : M. P. P. et ses succursales annoncent de la photographie au charbon, d'après une licence de M. Poitevin pour ce procédé, et les photographes savent bien que M. P. P. serait fort embarrassé de nommer et de dire le nombre des personnes auxquelles il a déjà livré des portraits au charbon, sur facture.

« Je ne veux pas en dire davantage, de crainte que l'on ne m'accuse de faire de la réclame, certain d'être compris par les lecteurs. Mes épreuves sont et seront signées et facturées au charbon, et si je ne livre pas d'épreuves au charbon, les tribunaux sont là pour me condamner pour tromperie sur la qualité de la marchandise.

« Je regrette beaucoup d'être obligé d'avoir à répondre ces choses à l'inventeur de la photographie au charbon, car je suis un de ses adeptes les plus enthousiastes, mais mon admiration ne pouvait aller jusqu'à laisser sans réponse un article qui mettait ma probité en suspicion. »

Digitized by Google

M. Bacaloglo, *professeur à Bucharest.* **Quelques observations relatives à la direction de la verticale à différentes hauteurs au-dessus du sol.** — Il y a longtemps que j'ai publié (*Cosmos*, 1862, p. 732, et *Schlömilch Zeitschrift für Math. und Phys.*, 1860, p. 59) quelques réflexions relatives à la forme de l'atmosphère et aux déviations que subit la verticale d'un lieu à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol. Comme j'ai trouvé depuis la démonstration très-simple d'un théorème qui sert de base aux résultats consignés dans ces mémoires, je puis traiter aujourd'hui ces questions d'une manière plus générale et plus précise.

On peut prévoir que tout ce qui se rapporte à la forme de l'atmosphère et à la direction de la verticale à différentes hauteurs dépend de l'équilibre d'un point matériel placé au-dessus du sol; cet équilibre dépend lui-même essentiellement de la forme du globe attirant et, en tant qu'il n'y entre pas de forces étrangères, il est soumis à cette loi de la mécanique, à savoir que « la verticale de ce point est dirigée suivant la normale d'un ellipsoïde passant par ce point et homofocal à l'ellipsoïde attirant. »

Bornons-nous aux ellipsoïdes de révolution, et considérons les ellipses méridiennes; le théorème qu'il s'agit de démontrer est le suivant : « Soient deux ellipses ADB, A′D′B′, ayant les foyers communs E et F. Si au point M de la première de ces deux ellipses on mène la normale MN et qu'on la prolonge jusqu'à sa rencontre au point M′ avec l'ellipse extérieure, la normale à ce point, M′N′, sera dirigée intérieurement, c'est-à-dire elle s'approchera du centre commun C plus que la normale MN (fig. 1). »

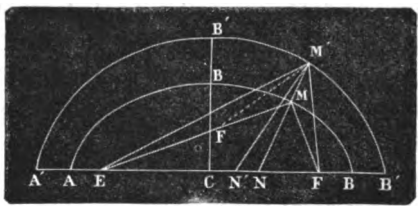


Fig. 1.

Menons les rayons vecteurs EM, FM, EM′, FM′, et rappelons-nous que la normale est la bissectrice de l'angle des deux rayons vecteurs; prenons sur le vecteur EM, plus grand que FM, la distance $Mf = MF$, et menons la droite $M'f$; nous formerons ainsi le triangle $M'Mf$ égal au triangle M′MF, par conséquent $MM'f = MM'F$ et $NM'E > NM'F$; donc, la bissectrice de l'angle EM′F tombera bien dans la partie EM′N qui est la plus grande; donc, la normale M′N′, qui n'est autre que la

Digitized by Google

bissectrice, s'approchera du centre plus que la normale MN, *c. q. f. d.*

Il est aisé de voir, en outre, que l'aplatissement de l'ellipsoïde extérieur est plus petit que celui de l'ellipsoïde intérieur. En effet, si l'on désigne par a, b, a', b' les demi-axes des ellipses méridiennes; par c l'excentricité linéaire commune; par e,e' les excentricités numériques; par σ,σ' les aplatissements respectifs, on trouve successivement :

$$(1) \qquad a^2 - b^2 = a'^2 - b'^2 = c^2 = a^2e^2 = a'^2e'^2,$$

et, par conséquent,

$$(2) \qquad \frac{b}{a} = \sqrt{1-e^2}, \qquad \frac{b'}{a'} = \sqrt{1-e'^2}.$$

On voit qu'à cause de l'égalité $ae = a'e'$, si $a < a'$, e sera $> e'$, et, par conséquent, $1 - e^2 < 1 - e'^2$; donc, $\frac{b}{a} < \frac{b'}{a'}$, et, par suite, $1 - \frac{b}{a} > 1 - \frac{b'}{a'}$, ou bien $\frac{a-b}{a} > \frac{a'-b'}{a'}$, ou bien aussi $\sigma > \sigma'$.

Proposons-nous maintenant de déterminer (fig. 2) l'angle α_1 de la normale $M'm'$ à l'ellipsoïde $A_1M_1B_1$, homofocal à AMB et mené par le

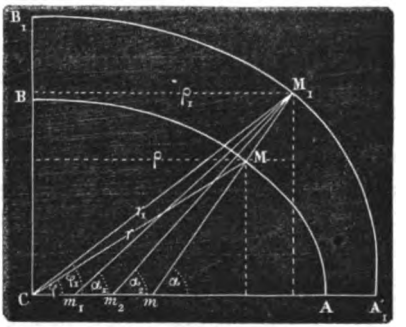


Fig. 2.

point M_1, pris sur le prolongement de la normale Mm, à la distance $MM_1 = \delta$. Menons les rayons vecteurs OM et OM_1, et nous aurons :

$$(3) \qquad \operatorname{tang} \varphi = \frac{b^2}{a^2} \operatorname{tang} \alpha = (1-\sigma)^2 \operatorname{tang} \alpha,$$

$$(4) \qquad \operatorname{tang} \varphi_1 = \frac{a_1^2}{b_1^2} \operatorname{tang} \alpha_1 = (1-\sigma_1)^2 \operatorname{tang} \alpha_1,$$

$$\operatorname{tang} \varphi_1 = \frac{r \sin \varphi + \delta \sin \varphi}{r \cos \varphi + \delta \cos \varphi}.$$

Mais on sait que

$$r = \frac{ab}{\sqrt{b^2 \cos^2 \varphi + a^2 \sin^2 \varphi}} = \frac{a}{\cos \varphi} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{a^2}{b^2} \operatorname{tang}^2 \varphi}}$$

$$= \frac{a}{\cos \varphi \sqrt{1 + \operatorname{tang} \alpha \operatorname{tang} \varphi}} = a \sqrt{\frac{\cos \alpha}{\cos \varphi \cos (\alpha - \varphi)}},$$

Digitized by Google

et en posant

$$\text{tang}\,\psi = \frac{\delta \cos\alpha}{r \sin\varphi} = \frac{\delta}{a}\frac{\sqrt{\cos\alpha\cos\varphi\cos(\alpha-\varphi)}}{\sin\varphi}, \tag{5}$$

on trouve

$$\text{tang}\,\varphi_1 = \frac{\sin\varphi\cos(\alpha-\psi)}{\cos\alpha\cos(\varphi-\psi)}. \tag{6}$$

Si l'on se donne α et δ, on calculera φ au moyen de la formule (3), ψ au moyen de (5), φ_1 par la formule (6), et α_1 par (4), quand on connaîtra σ_1. Mais on a (formules (1) et (2) :

$$(1-\sigma_1)^2 = 1-e_1^2 = 1-\frac{a^2e^2}{a_1^2} \quad \text{et} \quad (1-\sigma)^2 = 1-e^2,$$

ou bien

$$e = \sqrt{\sigma(2-\sigma)}; \tag{7}$$

on peut poser approximativement $a_1 = a+\delta$, ce qui donne

$$(1-\sigma_1)^2 = 1-\left(\frac{ae}{a+\delta}\right)^2, \tag{8}$$

et ces deux formules serviront pour calculer e et σ_1.

Si l'on veut connaître la direction de la normale M_1m_2 (ou bien l'angle α_2) au point M_1, que l'on suppose, ainsi que l'ellipsoïde AMB, soumis à un mouvement de rotation autour de l'axe OB, on devra tenir compte de la force centrifuge développée dans ce mouvement. La direction cherchée M_1m_2 sera la résultante de l'intensité de la gravité G au point M_1 et de la force $F = \frac{v_1^2}{\rho_1} - \frac{v^2}{\rho}$, c'est-à-dire de la différence des forces centrifuges aux points M_1 et M; on a donc, d'après la loi du parallélogramme :

$$\frac{\sin(\alpha_2-\alpha_1)}{\sin\alpha_2} = \frac{F}{G},$$

d'où

$$\text{tang}\left(\alpha_2 - \frac{\alpha_1}{2}\right) = \frac{1+\frac{F}{G}}{1-\frac{F}{G}}\,\text{tang}\,\frac{\alpha_1}{2}, \tag{9}$$

l'on trouve, en outre,

$$\frac{F}{G} = \frac{\omega^2 r_1\cos\varphi_1 - r\cos\varphi)}{G} = \frac{\omega^2\delta\cos\alpha}{g}\frac{r_1^2}{r^2} \tag{10}$$

$$= \frac{\omega^2\delta\cos\alpha}{g}\frac{\sin^2(\alpha-\varphi)}{\sin^2(\alpha-\varphi_1)} = \frac{1}{289}\cdot\frac{\delta\cos\alpha}{a}\cdot\frac{\sin^2(\alpha-\varphi)}{\sin^2(\alpha-\varphi_1)},$$

en désignant par ω la vitesse de rotation de la terre, par g l'intensité de gravité en M, et en observant que $\frac{\omega^2 a}{g} = \frac{1}{289}$. Au moyen de ces deux dernières formules, on calculera l'angle α_2. L'on reconnaît d'ailleurs, d'après la formule (9), que cet angle α_2 (par conséquent aussi la direction de la normale M_1m_2 menée au point M_1) dépend

Digitized by Google

essentiellement du rapport $\frac{F}{G}$ de la force centrifuge à l'intensité de la gravité, mais il reste constamment plus petit que α, même pour des valeurs très-considérables de δ, en sorte que les verticales des points pris sur le prolongement de la verticale d'un lieu sont déviées du côté du pôle le plus rapproché.

Appliquons ce qui précède à un cas particulier ; supposons $\alpha = 45^\circ$, $\delta = 1000^m$; admettons, en outre, pour a et σ, les valeurs $a = 6377398^m$, $\sigma = \frac{1}{299,153} = 0,003343$, nous aurons :

$$(1-\sigma)^2 = 0,993325, \qquad \varphi = 44^\circ 48' 29'', \qquad \psi = 0^\circ 0' 32'',5,$$
$$\varphi_1 = 44^\circ 48' 29'',1, \quad (1-\sigma_1)^2 = 0,993327, \qquad \sigma_1 = 0,003342,$$
$$\alpha_1 = 44^\circ 59' 59'',6, \quad \frac{F}{G} = 0,000000378 \quad \alpha_2 = 44^\circ 59' 59^0,7,$$

d'où l'on voit que la verticale d'un point à la hauteur de 1000^m fait un angle de $3''$ avec celle du point correspondant pris sur le sol et à la latitude de 45° ; la déviation est d'ailleurs du côté du pôle le plus rapproché.

Proposons-nous encore de trouver la forme de l'ellipsoïde qui forme la limite supérieure de l'atmosphère, ou bien, ce qui revient au même, son aplatissement. L'angle α_2 correspond à un point quelconque de cette limite supérieure ; une fois déterminé, il est aisé d'en conclure l'aplatissement cherché. On trouve ainsi, en conservant les mêmes données que ci-dessus, c'est-à-dire $a = 6377398$, $\sigma = \frac{1}{299} = 0,003343$, $\alpha = 45^\circ$, d'où $\varphi = 44^\circ 48' 29''$, et en prenant pour δ la valeur de $185000^m = 25$ milles géographiques, ce qui est à peu près la hauteur de l'atmosphère déterminée par M. G. G. Schmidt :

$$\psi = 1^\circ 40' 13'', \qquad \varphi_1 = 44^\circ 48' 48'',5,$$
$$(1-\sigma_1)^2 = 0,995695, \qquad \sigma_1 = 0,003157 = \frac{1}{317}, \qquad \alpha_1 = 44^\circ 59' 40'',7,$$
$$\frac{F}{G} = 0,000075, \qquad \alpha_2 = 44^\circ 59' 51'',5.$$

On détermine maintenant l'aplatissement définitif ζ de l'ellipsoïde atmosphérique au moyen de la formule

$$\text{tang } 44^\circ 48' 48'',5 = (1-\zeta)^2 \text{ tang } 44^\circ 59' 51'',5,$$

ce qui donne $\zeta = 0,003209 = \frac{1}{317}$, aplatissement peu différent de l'ellipsoïde terrestre.

D'après M. Schmidt, l'aplatissement de l'atmosphère est $\frac{1}{254}$; mais il faut remarquer que dans ce qui précède on n'a point tenu compte de l'insolation, laquelle, très-forte à l'équateur, a pour effet de rendre l'aplatissement beaucoup plus considérable.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 8 août 1864.

La séance a été très-courte et très-peu chargée.

— MM. Moitessier et Béchamp adressent une note sur un nouvel hydrocarbure extrait de la houille.

— M. Moutard réclame contre M. Darboux la priorité du système de surfaces orthogonales du quatrième degré qu'il croyait nouvelles, et qui jouissent des propriétés suivantes : Elles sont réciproques par rapport à elles-mêmes. Toute sphère les coupe suivant une courbe qui se trouve sur une surface du second degré; toute sphère doublement tangente, la coupe suivant deux cercles; il y a cinq sphères doublement tangentes en un point, et par conséquent dix sections circulaires passant par chaque point. Les focales sont planes. Il y a des droites au nombre de huit sur chacune de ces surfaces, et ces droites sont parallèles aux génératrices du cône asymptote de la sphère.

Rappelons que, dans la dernière séance, M. Moutard avait adressé le résumé d'un mémoire sur la ligne de courbure d'une classe de surfaces du quatrième ordre, avec cette conclusion : que l'ensemble de surfaces anallagmatiques homologues du quatrième ordre forme un système triplement orthogonal.

— M. Pouchet, dont M. Flourens fait le plus grand éloge, adresse une réponse, qu'il croit très-péremptoire, aux observations de M. Coste.

— M. Wurtz recommande une note de M. Friedel sur l'action du chlorure d'acétyle.

— La commission chargée d'élever dans la ville de Tarbes un monument en l'honnenr de Jean-Dominique Larrey, prie l'Académie d'ouvrir dans son sein une souscription spéciale.

— Lundi prochain c'est la fête de l'Assomption; mardi c'est la séance des cinq académies, sous la présidence de M. le général Morin; l'Académie des sciences ne pourra donc tenir sa séance que le mercredi 17.

— M. le général Morin présente, au nom de M. E. Saint-Edme, préparateur de physique au Conservatoire des arts et métiers, une note sur la nature intime de l'ozone, qui ne se formerait qu'autant qu'on aurait mis en jeu une double affinité, et qui serait le résultat non d'une action chimique proprement dite, mais plutôt d'une action mécanique.

Digitized by Google

Les quelques expériences faites sur la décomposition électrolytique des acides et des bases oxygénés tendraient à prouver que l'oxygène dégagé, dans ce cas, n'est ozoné que lorsqu'on a vaincu une double affinité. C'était, dans ces expériences, l'affinité de l'oxygène pour l'hydrogène de l'eau, puis celle de l'eau pour l'acide ou la base. Alors ne pourrait-on pas émettre cette opinion que l'état d'ozone n'est qu'une modification dynamique de l'oxygène arraché de ses combinaisons et non une transformation physique ou chimique?

Nous avons toujours affirmé que l'ozone est l'oxygène avec son électricité négative essentielle, sans l'atmosphère d'électricité contraire ou positive qui le constitue à l'état ordinaire ou neutre. F. M.

— M. Grimaud, de Caux, lit une note intitulée : *Du canal de Marseille : indications théoriques et pratiques relatives à l'emploi des eaux de la Durance dans l'économie domestique et dans l'industrie.*

« J'ai reçu de Marseille les éléments nécessaires pour faire sur les eaux de la Durance quelques essais, dont les résultats, au point de vue de l'hygiène, semblent dignes de fixer l'attention.

« Les eaux de la Durance sont chargées en tous temps d'un limon argileux d'une excessive ténuité. Ce limon contient, sur 100 parties, d'après l'analyse de M. Pisani :

Argile.	56,0
Carbonate de chaux.	39,6
Eau	4,4

« La suspension de ce limon dans le liquide résiste au repos le plus prolongé et lui communique une teinte opaline permanente. Il faut cinq jours, à l'abri de toute agitation, pour débarrasser l'eau de toute matière troublante. Et, après cinq jours, elle reste opaline. Tel est le résultat d'expériences de cabinet, ici d'une valeur incontestable.

« L'arrosement des campagnes avec une eau chargée de ce limon est, pour Marseille, une cause parfaitement démontrée d'infertilité : les plantes sont étouffées.

« En aval, quand la Durance, abandonnant les montagnes, vient s'étaler aux environs d'Avignon, d'Orgon, du Perthuis, probablement il n'en est pas de même. Mais en amont, aux environs de Saint-Paul, où l'on a dû faire la prise d'eau pour avoir la pression, les moindres pluies occasionnent des troubles, et le canal reçoit le limon de première main.

« Or, quand on a projeté le canal de la Durance, on a calculé qu'il y aurait aux environs de Marseille 6 000 hectares de terrain à arroser. D'après les expériences de M. Boussingault, chaque mètre carré exigeant en été de 3 à 4 litres d'eau pour l'arrosement, il faut,

Digitized by Google

pour 6 000 hectares ou 60 000 000 de mètres carrés, un minimum de 180 000 mètres cubes.

« On se met jusqu'à un certain point à l'abri des effets de ce limon en faisant déposer l'eau dans des bassins, et en vidant pour l'arrosage leur partie supérieure seulement, après un repos de quelques jours.

« Ce procédé est applicable à de petites superficies de terrains, à des jardins, etc., pour lesquels on peut, sans trop de frais, construire des bassins de dépôt d'un nettoyage facile. Peut-il être employé pour clarifier 900 000 mètres cubes ($5 \times 180\,000$) ?

« La ville de Marseille a déjà construit dans ce but quatre bassins de dépôt se succédant sur la ligne du canal : à Ponserat, à Valloubier, à la Garenne, à Sainte-Marthe. Malgré un séjour dans ces bassins, l'eau entre dans les conduites de Marseille chargée encore de 33 grammes de limon par mètre cube. Maintenant on construit un cinquième bassin à Réaltort, pour 3 750 000 mètres cubes : il occupera en superficie un espace de 75 hectares.

« Il faut que ces bassins soient à l'abri des grands vents et que le flot ne vienne point agiter la masse liquide, sinon les matières troublantes, excessivement légères qui constituent le limon, seront soulevées ; et l'effet produit par le repos de plusieurs jours sera détruit en un instant.

« Si l'on n'obtient pas de cette expérience sur une échelle incontestablement grande le résultat désiré, ce sera le cas de conseiller un empierrement appuyé d'un filtre de sable et de gravier disposé à la prise d'eau sur les bords de la rivière, mais un empierrement d'une étendue calculée sur le moindre rendement possible, et prolongé de manière à pouvoir être divisé en compartiments. Dans ces conditions, le nettoyement pourrait s'opérer d'une façon analogue à ce qui se pratique en Angleterre, pour les doubles bassins de Chelsea. Il est vrai qu'il s'agirait, dans les temps de crue ou de souberne, de retenir par mètre cube plus de 4 kil. de limon.

« Au demeurant, l'irrigation du sol est secondaire : l'approvisionnement de la ville est le but principal ; et quand il sera atteint, quand pauvres et riches seront bien pourvus d'eau potable, alors seulement on pourra regarder l'œuvre comme accomplie.

« Les besoins sont de deux sortes : il faut de l'eau pour l'économie domestique, et il en faut pour l'industrie.

« Pour l'économie domestique, deux parts : tant pour la boisson et tant pour les autres usages. La part de la boisson est la moindre : 2 litres par tête et vingt-cinq personnes au plus par maison, tel est le cas de Marseille pour la majorité des maisons d'habitation. Cette

Digitized by Google

part destinée à la boisson ne serait donc par maison que de 50 litres; soit 500 mètres cubes pour 250 000 habitants.

« Les autres nécessités de l'économie domestique se confondent avec les nécessités de l'industrie. A Marseille, on satisfera amplement aux unes et aux autres en basant l'approvisionnement général sur une moyenne de 100 litres, soit 25 000 mètres cubes.

« Vu les dimensions de l'aqueduc, il entre en ville une quantité d'eau bien supérieure. Mais en débarrassant de limon ces 25 000 mètres cubes, plus les 500 mètres cubes de la boisson, la distribution est dans des conditions normales : on livrerait l'excédant aux égouts, après l'avoir fait jaillir en poussière dans des fontaines d'agrément, pour rafraîchir l'air, et circuler dans les ruisseaux, pour les besoins de la salubrité.

« Avec la pression dont on dispose soit dans la rigole, soit dans le réseau, cette dernière pression permettant de porter l'eau bien au-dessus des étages les plus élevés, le problème de clarification est facile à résoudre. Il suffit de saisir l'eau au niveau même de la conduite dans la rue. Les moyens de filtrage sont nombreux; il n'y a qu'à donner la préférence à celui dans les dispositions duquel on aura su le mieux respecter les principes.

« La matière filtrante, il ne faut pas cesser de le dire, doit être neutre, inerte, agir mécaniquement sur les matières en suspension : tels sont le gravier plus ou moins gros, le sable plus ou moins fin (Arago, *Rapport*, 1837). De là l'exclusion de toute substance d'origine organique, végétale ou animale; telles que l'éponge, la laine, etc., comme étant susceptibles de se détruire par la macération, de se décomposer, de mêler à l'eau qui les traverse des détritus microscopiques et d'y développer des gaz.

« Pour l'eau destinée à la boisson, il faut autre chose encore. Il ne suffit pas que cette eau soit débarrassée de son limon, il la faut transparente comme le cristal; et de plus, à Marseille surtout, pendant les trois quarts de l'année, il est utile qu'elle soit fraîche.

« La quantité destinée à une maison arrive à l'étage supérieur dans un bassin commun : de ce bassin elle passe dans des compartiments où des orifices la transmettent à autant de tuyaux qu'il y a d'étages. C'est l'imitation de ce qu'on avait fait à Paris pour la fontaine de Gaillon, et de ce qui se fait encore à Gênes ; mais à Gênes on n'a pas l'eau à volonté, et l'on est obligé de la traiter comme le gaz avec économie.

« Maintenant, voici le procédé que l'on suit à Marseille dans beaucoup de maisons, pour rafraîchir l'eau, et pour la doter en même temps de cette limpidité cristalline si agréable à rencontrer dans tout

Digitized by Google

liquide destiné à la boisson. Ce procédé est simple, sans mécanisme ni complication d'aucune sorte ; et la matière dont on le compose est partout d'un usage vulgaire.

« Ce sont deux vases en terre cuite superposés : celui de dessus percé d'un trou comme un pot à fleur. On remplit ce dernier de sable de mer bien choisi et bien lavé, comme s'il s'agissait d'une citerne vénitienne. Sur le sable on pose un diaphragme également en terre cuite et percé de trous, et l'on met le tout à portée du robinet de puisage, pour pouvoir alimenter l'appareil à volonté.

« Le vase inférieur est un simple récipient faisant fonction d'*alcaraza*. On y prend l'eau à l'aide d'un tube en caoutchouc qu'on abaisse et qu'on relève à volonté. Point de robinetterie, point de métal, point d'ajutages exigeant un travail quelconque de précision, accroissant la main-d'œuvre.

« Point de clôture hermétique, libre accès de l'air à la surface de l'eau clarifiée, qui se sature ainsi d'oxygène et reprend celui qu'elle pourrait avoir perdu en traversant la masse filtrante.

« Dans les pays chauds, l'évaporation est très-active et la porosité des vases est un puissant moyen de refroidissement. A Paris, il faut l'emploi direct de la glace. Avec l'appareil ci-dessus, il suffit d'enterrer un morceau de glace dans le sable de mer et de verser l'eau dessus, pour avoir pendant le reste de la journée, une fraîcheur qui, une fois acquise, est entretenue aisément par l'évaporation.

« Ce modeste ustensile de ménage, je tiens à le faire remarquer, réunit toutes les conditions exigées en matière d'eau pour la salubrité. Si l'on considère ensuite qu'on peut le fabriquer en tous lieux, et que par le bas prix de ses matières premières, comme par la facilité de son agencement, il est à la portée de tout le monde, on lui reconnaîtra une valeur et une efficacité hygiéniques incontestables, car les préceptes d'hygiène ont d'autant plus d'empire dans toutes les classes de la société qu'il est plus aisé de les mettre en pratique.

« L'appareil a été imaginé à Marseille par le capitaine Amant Vigié, officier retraité, chevalier de la Légion d'honneur, qui a cherché, dit-il, et a réussi à appliquer à une clarification parfaite des eaux de la Durance, les idées émises au sein de l'Académie, et que les *Comptes rendus* lui ont fait connaître.

« Conclusions : 1° Les nécessités imposées par les qualités particulières de l'eau destinée à une distribution, doivent être mises en première ligne dans les études préliminaires, ces études étant destinées à servir de base aux combinaisons économiques obligées qui règlent les plans définitifs et déterminent l'exécution.

2° En divisant les quantités selon les besoins, il est toujours possi-

Digitized by Google

ble de mettre l'eau dans les conditions exigées pour l'industrie; et, vu la petite quantité qu'il en faut pour la boisson, on peut toujours lui communiquer une limpidité cristalline parfaite et une température agréable. »

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente, au nom de M. Pisani, une note *sur la séparation de l'acide titanique et de la zircone.*

« Un des plus grands problèmes que la chimie analytique ait présentés jusqu'à ce jour est sans contredit celui de la séparation de l'acide titanique et de la zircone. En effet, les difficultés de tout genre qui l'entourent sont telles qu'aucune méthode un peu sûre n'a encore été trouvée, malgré l'avancement si progressif des moyens d'analyse pour la plupart des corps de la chimie. Aussi, depuis Berzelius, tous les traités d'analyse sont unanimes à dire qu'on ne sait absolument rien à cet égard. L'acide titanique et la zircone, qui, séparément, se dosent avec une assez grande exactitude, présentent, lorsqu'ils se trouvent ensemble, des propriétés telles qu'on dirait que l'un de ces corps a détruit en partie l'individualité de l'autre, puisque les réactions qu'ils présentaient séparément, ils ne les présentent plus au même degré, ou, dans certains cas, en présentent de toutes contraires. Ainsi, tous les chimistes savent que l'acide titanique, à l'état de sulfate, se précipite complétement par l'ébullition dans une liqueur étendue, et que, lorsqu'il est en présence de la zircone, il peut arriver, suivant les proportions des deux corps, qu'il n'y ait point de précipitation, ou bien que cet acide ne se dépose qu'incomplétement. De plus, l'acide titanique précipité retient toujours de la zircone, dont la plus grande partie reste en dissolution avec le reste du titane. N'ayant pu, malgré de longues recherches, faire la séparation directe de ces deux corps, d'une manière suffisamment exacte, j'ai trouvé heureusement un moyen de dosage indépendant pour le titane, ce qui m'a permis de déterminer indirectement la zircone. Voici sur quoi est fondée cette méthode :

« L'acide titanique en solution dans l'acide sulfurique ou chlorhydrique est réduit par le zinc à l'état de sesquioxyde de titane en donnant une liqueur d'un violet plus ou moins intense. A cet état, le titane est, comme on le sait, un réducteur des plus puissants : aussi, lorsqu'on verse du permanganate de potasse dans cette liqueur, il se forme de l'acide titanique, et la solution se décolore peu à peu; puis, à la fin de l'opération, elle devient rose. D'après la quantité de permanganate de potasse qu'on doit ajouter, on calcule la quantité d'acide titanique en prenant pour chaque équivalent de fer auquel correspond le caméléon, un équivalent d'acide titanique. Voici maintenant la manière d'opérer.

Digitized by Google

« L'acide titanique doit être préférablement en solution dans l'acide chlorhydrique, parce que s'il se trouvait à l'état de sulfate ; il pourrait se précipiter en partie par l'élévation de température, avant sa réduction complète. Dans ce cas, le mieux est de précipiter la liqueur sulfurique par de l'ammoniaque, de laver le précipité par décantation, et de le redissoudre dans de l'acide chlorhydrique. La réduction doit se faire dans une fiole à laquelle on adapte un bouchon avec un tube effilé, de manière à ce que la liqueur soit à l'abri du contact de l'air. La liqueur doit occuper un assez petit volume et être acidifiée convenablement, afin que le dégagement d'hydrogène se fasse assez régulièrement. On chauffe légèrement pour accélérer la réduction, et lorsque la teinte de la liqueur n'augmente plus d'intensité, on laisse refroidir complétement, puis l'on étend la liqueur d'eau froide que l'on a préalablement fait bouillir, afin de la débarrasser de l'air qui oxyderait le titane. Aussitôt la liqueur étendue, on la décante dans un verre sans entraîner le zinc ; on lave le flacon une ou deux fois, et on y verse alors rapidement le permanganate de potasse.

« *Acide titanique et zircone.* — On détermine d'abord le poids des deux corps, puis, après les avoir attaqués au bisulfate de potasse ou à l'acide sulfurique, on dose le titane comme ci-dessus : par différence, on a la zircone.

« *Acide titanique et fer.* — Le fer étant réduit par le zinc avant le titane et oxydé en dernier lieu par le permanganate, j'ai adopté le moyen suivant pour doser à la fois ces deux métaux. Je verse du permanganate jusqu'à disparition de la couleur violette, et je reconnais alors le moment où le fer commence à s'oxyder à son tour en prenant de temps en temps une goutte de liqueur, et la mêlant avec une autre goutte de sulfocyanure de potassium placée dans une capsule de porcelaine. Au moment où le sulfocyanure commence à se colorer, on lit le nombre de divisions employées, ce qui donne la quantité d'acide titanique, puis l'on continue l'opération pour doser le fer. Un autre moyen que j'ai employé consiste à réduire le fer par l'hydrogène sulfuré ou le sulfite de soude, qui n'agissent point sur l'acide titanique, et à doser le fer après qu'on a débarrassé les liqueurs de l'excès d'hydrogène sulfuré ou d'acide sulfureux, comme cela est indiqué en pareil cas. Par différence, on a le titane ; seulement les résultats sont souvent un peu élevés pour le fer, de sorte que la première méthode est de beaucoup préférable.

« *Acide titanique, zircone et fer.* — On pèse les trois corps, on les attaque au bisulfate de potasse et l'on y dose l'acide titanique et le fer au moyen de la première méthode ; on a la zircone par différence.

Digitized by Google

« Un fait curieux que j'ai remarqué, est que si l'on réduit par le zinc une solution de fluo-titanate de potasse ou d'acide titanique dans de l'acide chlorhydrique où l'on ajoute un fluorure alcalin, la liqueur ne devient plus violette, mais verdâtre, probablement parce qu'il se forme alors du sesquifluorure de titane au lieu d'un sesquichlorure. Toutefois les résultats du dosage par le permanganate sont les mêmes dans ce cas.

« On voit par ce qui précède combien il est facile de doser l'acide titanique mêlé à de la zircone; aussi, dans la plupart des analyses où l'on aura précipité de l'acide titanique par l'ébullition, on pourra s'assurer par ce moyen d'essai s'il est exempt d'autres corps. Dans le cas où il contiendrait de la zircone, on aurait à faire un second dosage d'acide titanique dans les liqueurs qui n'ont pas précipité par l'ébullition, et où se trouve le reste de la zircone avec d'autres bases; pour cela il faudra en séparer la zircone, l'acide titanique et le fer, les peser ensemble, et puis y déterminer la quantité de titane et de fer, pour avoir par différence celle de la zircone.

« Voici maintenant les moyens que j'ai employés pour reconnaître directement la présence de la zircone lorsqu'elle est mélangée d'acide titanique :

« 1° On sait que la zircone en dissolution dans l'acide chlorhydrique colore en orangé le papier de curcuma, surtout après qu'on l'a laissé sécher, et que l'acide titanique dans ces mêmes circonstances, le colore en brun, ce qui empêche alors de reconnaître la zyrcone. J'ai tourné la difficulté en réduisant au moyen du zinc le titane, qui à l'état de sesquioxyde, ne colore plus le papier de curcuma, tandis que la coloration due à la zircone apparaît nettement. Néanmoins il ne faut pas laisser le papier sécher trop longtemps à l'air, car le titane, en passant à l'état d'acide titanique, le colorerait à son tour en brun.

« 2° L'acide titanique et la zircone sont également précipités par le sulfate de potasse; mais si l'on réduit préalablement le titane par le zinc, il n'y aura alors que la zircone qui se précipite. On ajoute donc à la liqueur violette, qui doit occuper un petit volume et n'être pas trop acide (le zinc doit continuer à s'attaquer lentement), un excès de sulfate de potasse; on laisse reposer quelque temps, l'on filtre rapidement et on lave le précipité avec une dissolution de sulfate de potasse, puis l'on en retire alors la zircone par les procédés connus. Une fois en dissolution dans l'acide chlorhydrique, on peut s'assurer au moyen du curcuma de sa présence, et par la réduction au moyen du zinc on voit qu'il ne reste plus que des traces de titane. Cependant je n'ai pas encore réussi à faire cette séparation d'une manière exacte et pouvant s'appliquer quantitativement.

Digitized by Google

« J'ai appliqué le même procédé de dosage de l'acide titanique au molybdène, et j'en ai obtenu des résultats très-exacts. Quant au tungstène, au niobium et au vanadium, les essais que j'ai faits jusqu'à présent ne m'ont rien donné de très-satisfaisant. »

— M. Frémy présente, au nom de MM. Millon et Commaille, un mémoire sur une nouvelle substance amyloïde, présente dans le lait, qui a reçu le nom de lacto-protéine, que les auteurs apprennent à préparer et qui jouit de propriétés caractéristiques très-nettes. Nous publierons leur note dans une prochaine livraison.

— M. Henry Sainte-Claire Deville, en son nom et au nom de M. Damour, présente un long mémoire sur la substance minérale appelée Parisite et les moyens de la préparer artificiellement.

— M. Henry Deville présente, en outre, une note de M. Salvetat, chef des travaux chimiques de la manufacture de Sèvres, sur le dosage du cobalt dans l'analyse quantitative.

« Tous les traités de chimie analytique, même les plus modernes, comme celui de M. H. Rose, recommandent, pour opérer le dosage exact du cobalt, d'avoir recours à la réduction de l'oxyde provenant de la calcination par un courant d'hydrogène pur et bien sec, à une température suffisamment élevée pour que le cobalt réduit ne soit pas pyrophorique. Cette réduction est rendue nécessaire, comme on le sait, par suite des variations que présente dans sa composition l'oxyde de cobalt calciné, qui ne se maintient pas au même degré d'oxydation.

« Trouver un produit fixe, dans lequel l'oxyde de cobalt soit engagé sous forme constante, tel est le but que je m'étais proposé. Or tout le monde connaît la magnifique coloration bleue que prend l'alumine quand on la fait rougir avec l'oxyde de cobalt; personne n'ignore la facilité avec laquelle cette couleur se développe; l'aluminate de cobalt ainsi formé contient le cobalt à l'état de protoxyde; il suffit donc, pour doser avec exactitude le cobalt contenu dans une substance quelconque, de le séparer par les méthodes ordinaires, et de le calciner pour en déterminer le poids avec une quantité convenable d'alumine ou d'un sel d'alumine, laissant par calcination un résidu connu. L'augmentation de poids représentera la quantité de cobalt à l'état de protoxyde.

« L'emploi du sulfate d'alumine pour introduire cette terre est très-convenable; si l'on fait usage d'alumine hydratée, il faut calculer le résidu qu'elle laisse après l'avoir traitée par l'acide que l'on emploie pour dissoudre le cobalt dans le creuset de platine taré. On évapore lentement et l'on donne un fort coup de feu. Il faut mettre l'alumine en assez grand excès, environ trois parties pour une d'oxyde

Digitized by Google

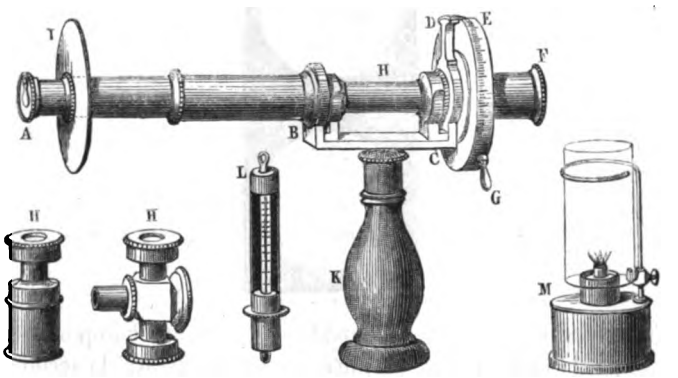
de cobalt, et le résidu présente une nuance d'un bleu vif, sans points noirs accidentels, lorsque l'alumine et le cobalt ont été dissous ensemble dans le creuset ; l'acide nitrique est d'un bon emploi. Quand on se sert de sulfate d'alumine, on ajoute une ou deux gouttes d'eau légèrement acidulée pour obtenir la dissolution ; je me sers pour opérer le mélange d'une petite spatule de platine, tarée en même temps que le creuset dans lequel elle reste.

« Je préfère de beaucoup cette méthode, qui est très-exacte, à celle qui résulte de l'usage de l'hydrogène gazeux comme agent réducteur. »

— MM. Dausse, Chatin, Lemaire, inscrits pour faire des lectures sur divers sujets, ne répondent pas à l'appel de leur nom. La séance est levée à quatre heures. F. Moigno.

OPTIQUE PRATIQUE

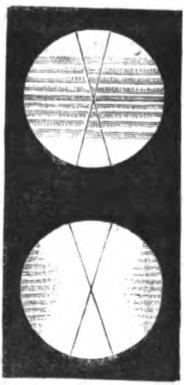
Nouveau saccharimètre de M. Wild, de Berne. — « Cet instrument, qui ne sert pas seulement à l'appréciation de la richesse en sucre d'une dissolution sucrée, mais que l'on peut employer avec beaucoup d'avantages à la détermination de la rotation imprimée au plan de polarisation d'un rayon lumineux par un liquide actif quelconque, a été construit par M. Hofmann, rue de Bucy, 3, sur mes données, avec beaucoup de savoir et d'habileté. Représenté dans le dessin ci-joint, il se compose d'un support BC, d'un polariscope de Savart modifié



comme je l'ai indiqué dans la description de mon photomètre, d'un index D, en relation avec un tambour divisé qui porte à son centre

Digitized by Google

un tube F, muni d'un prisme de Nicol pouvant tourner dans son enveloppe autour de son axe. On fait aussi tourner le tambour sur lui-même au moyen de la petite poignée G, et la position de l'index se lit sur le limbe à l'aide d'un vernier en degrés et dixièmes de degré. Entre le prisme de Nicol en F et le polariscope on insère le tube H renfermant le liquide à examiner ; ce tube est maintenu en place par deux crampons à ressort. On a dressé en I, en avant de l'oculaire A, un disque noirci destiné à défendre l'œil de l'observateur de toute lumière étrangère et perturbatrice. L'appareil tout entier est tenu dressé devant l'œil, soit à l'aide de la poignée K, soit à l'aide d'un support sur lequel on le visse. Voici comment on opère : On dirige l'instrument : le jour, vers un point du ciel couvert par un nuage blanc ou gris, ou vers le mur blanc d'une maison située en face, la nuit sur la lumière d'une lampe ou d'une bougie. On voit alors, en regardant par A, et lorsque le prisme de Nicol a la position convenable, un système de franges colorées horizontales (noir entre deux blancs) recouvertes par la croix de Saint-André des fils de la lunette, comme le montre la figure ci-jointe. Si maintenant, le tube étant vide ou plein de liquide, on fait tourner à l'aide de la petite poignée G le prisme de Nicol avec le tambour, on voit les premières franges pâlir, s'effacer, se briser en deux moitiés séparées par une bande verticale incolore, remplacées enfin à droite et à gauche par des bandes de couleur complémentaire (blanc entre deux noirs.)



Dès que la bande incolore a envahi le milieu du champ ou l'espace occupé par la croix de Saint-André, comme le montre la seconde des figures ci-jointes, on cesse de tourner et on lit avec le vernier la position exacte de l'index sur le tambour divisé. On obtient ainsi le point de départ des mesures à prendre, point qui restera le même, tant

Digitized by Google

que le prisme de Nicol ne tournera pas sur lui-même dans la monture, ou que le polariscope ne changera pas de position. En faisant tourner convenablement le nicol dans sa monture on peut obtenir sans peine aucune que le point de départ coïncide avec le zéro du cercle divisé. Si maintenant on remplit le tube H avec un liquide doué de la polarisation rotatoire, on verra les franges reparaître et reprendre leur intensité première, et pour ramener la bande centrale incolore dans le milieu du champ, il faudra faire tourner le prisme de Nicol au sein de sa monture dans un sens ou dans l'autre. Le nombre de divisions qui expriment la différence entre la nouvelle et l'ancienne position de l'index du vernier donne la rotation que le liquide a fait subir au plan de polarisation du rayon lumineux. Si l'on a fait en sorte que le point de départ coïncide avec le *zéro* de la division, cette rotation ou l'action du milieu sera exprimée immédiatement en degrés et dixièmes de degré. Pour connaître le sens de la rotation causée par le fluide, il faut se rappeler que quand on regarde de A et qu'on a introduit un liquide qui fait tourner à droite, il faut tourner le prisme de Nicol F vers la gauche, ou en sens contraire de la rotation imprimée par le liquide, pour faire disparaître de nouveau les franges colorées.

Les expériences répétées en grand nombre par moi ont prouvé que l'observation faite en amenant la bande incolore au milieu du champ de la vision donne dans la mesure des angles de la polarisation rotatoire une exactitude allant jusqu'au dixième de degré. On obtiendra cette exactitude avec la lumière blanche ordinaire tant que la rotation imprimée par le liquide ne dépassera pas 5°. Si l'on va au delà de cette déviation, les rayons colorés dont la lumière blanche est composée se séparent en raison des rotations différentes des plans de polarisation, et les franges colorées ne s'éteignent dans aucune position du prisme de Nicol. On atteint seulement un minimum d'intensité correspondant à une position du Nicol qu'il est d'autant plus difficile de déterminer exactement que la rotation est plus grande. Il est deux moyens de parer à cette difficulté. On peut d'abord recourir au principe du compensateur de M. Soleil, opposer à la rotation du fluide la rotation contraire de plaques de quartz d'une épaisseur connue, de manière à la rendre plus petite que 5 degrés ; et employer dans ce but des combinaisons de plaques dextro-gyres et levo-gyres, afin que l'épaisseur de la plaque qui ramène définitivement la rotation du fluide au-dessous de 5 degrés ne soit pas trop mince. On comprend sans peine qu'en employant quatre plaques dextro-gyres et quatre plaques levo-gyres dont les épaisseurs soient 1, 1 $^1/_4$, 1 $^1/_2$, 1 $^3/_4$ millimètres, on pourra, par leur combinaison,

Digitized by Google

ramener dans tous les cas des rotations primitivement ou en elles-mêmes de 40° à n'être plus dans l'observation que de 5 degrés, tout en conservant la possibilité de déduire la valeur propre de cette rotation primitive tant de la lecture faite en dernière analyse sur l'instrument, que du nombre et de la nature des plaques auxiliaires employées à la ramener dans les limites de l'observation exacte.

Mais comme, en réalité et dans la pratique, ce mode de compensation par les plaques de quartz est un peu compliqué, et qu'on ne peut y avoir recours que lorsque la dispersion du liquide est, comme dans le cas du quartz, rigoureusement proportionnelle à celle du cristal de roche, j'ai jugé qu'en général, toutes les fois que la rotation dépasserait certaines limites, il valait mieux, soit observer à travers une plaque de verre rouge de teinte unique, soit éclairer l'appareil avec la lumière homogène d'une lampe à esprit-de-vin, dans laquelle on a fait dissoudre un peu de sel marin ou dont la mèche a été imprégnée de sel marin. Dans ce dernier cas, comme en général dans toutes les autres mesures à prendre avec cet appareil, il ne sera nullement nécessaire d'observer dans une chambre obscure ; il suffira d'installer derrière la lampe à esprit-de-vin un écran noir suffisamment large et épais. Le verre rouge est fixé sur l'oculaire de l'instrument, mais de telle sorte qu'on puisse soit l'enlever, soit le rejeter sur le côté pour le mettre hors du champ.

A une erreur d'un dixième dans la détermination de l'angle de rotation correspond, suivant la longueur de la colonne liquide, une plus grande ou une plus petite approximation dans la détermination de la proportion de substance active contenue dans le liquide.

On livre avec l'instrument deux tubes, l'un de 50, l'autre de 25 millimètres seulement de longueur. Avec le long tube, et lorsqu'il s'agit, par exemple, d'une solution sucrée, il suffit, pour obtenir l'approximation d'un dixième, ou même d'un vingtième, que la quantité de sucre présente soit d'environ $2^1/_2$ grammes par litre. Le tube plus court est réservé pour les substances moins transparentes ou pour les liquides qu'on ne peut obtenir qu'en assez faible quantité.

En résumé, les avantages du nouveau saccharimètre ou polarimètre sont :

1° Une exactitude dix fois plus grande que celle obtenue jusqu'ici avec les meilleurs instruments connus.

2° On peut le tenir à la main sans fatigue ; son emploi n'exige ni chambre noire, ni tel mode particulier d'éclairage ; et ses indications restent indépendantes de la couleur propre des liquides mis en expérience.

Digitized by Google

3° Sa construction est très-simple, et son prix est moins élevé que celui des instruments de même genre susceptibles de donner la même approximation.

Sur désir exprimé on joindra à l'appareil une lampe à esprit de vin avec cheminée en verre pour rendre la flamme plus calme, et la série des huit plaques de quartz dont il a été question.

Pour les recherches scientifiques qui exigent une exactitude plus grande, M. Hofmann construit d'après les mêmes principes et sur mes données, un instrument plus grand dont je publierai plus tard la description.

ÉLECTRICITÉ

Transmission de l'heure, par l'observatoire de Neufchâtel. — « La transmission de l'heure à la Chaux-de-Fonds et au Locle a eu lieu pendant cette année avec une régularité qui laisse peu à désirer. Les municipalités de Fleuvier (surtout sur l'initiative de MM. Ch. H. Grosclaude et compagnie) et des Ponts ont demandé à avoir l'heure de l'observatoire. Nous avons décidé d'installer au Locle une nouvelle pile dont le courant, mis en action par celui de l'observatoire, cheminerait jusqu'à Yverdon, et ferait décrocher les pendules des Ponts et de Fleuvier, le tout au moyen de relais polarisés qui, ne marchant qu'avec des courants positifs et n'étant pas attirés par les courants ordinaires, enverraient le courant positif de l'observatoire à nos pendules, tandis qu'ils laisseraient passer, sans les détourner, les courants ordinaires de correspondances qui, à cet effet, seraient envoyés tous dans le sens négatif. M. Hipp a exécuté les appareils que je viens d'installer avec lui et qui fonctionnent déjà à notre satisfaction. Deux artistes du Locle, MM. H. Grandjean et Jurgensen, nous avaient aussi demandé d'envoyer le signal de l'observatoire dans leurs ateliers; nous avons modifié la pendule publique de l'hôtel-de-ville du Locle, de telle sorte qu'en décrochant par le courant de l'observatoire, elle ferme un autre circuit qui amène le signal au domicile de ces deux citoyens. De cette manière, nous fournissons tous les jours l'heure exacte aux quatre centres principaux de fabrication du pays et à quelques particuliers ; et tout cela en employant les lignes télégraphiques ordinaires, sans interrompre les correspondances ou compromettre le service des dépêches. Voici en quelques mots le système employé. Un fort courant positif, envoyé par notre pendule électrique normale, se bifurque dans l'observatoire pour aller d'un

Digitized by Google

côté à Berne et de l'autre à Neufchâtel, où il attire un relai, accessible au public, et fournit ainsi l'heure, quoique encore imparfaitement, à la capitale, dont les autorités municipales n'ont qu'à l'utiliser d'une manière plus commode pour le public. De Neufchâtel, notre courant va à la Chaux-de-Fonds, où il entre après avoir décroché la pendule publique, dans notre fil qui suit jusqu'au Locle, où il fait marcher également la pendule de coïncidence dans l'hôtel-de-ville, et par son intermédiaire, celles des deux artistes prénommés. Avant de gagner la terre, il attire encore un relai polarisé qui, par là, ferme le circuit d'une nouvelle pile, dont le courant parcourt la ligne Locle-Yverdon, et rencontrant aux bureaux des Ponts et de Fleuvier des relais polarisés du même genre, y dévie de la ligne fédérale pour aller aux pendules de coïncidence installées dans les hôtels de commune de ces deux endroits. »

(*Revue chronométrique*, livraison de juin).

Observation des chronomètres à l'observatoire de Neufchâtel. « On trouve que soixante-quinze chronomètres ont eu, d'un jour à l'autre, une variation moyenne de marche inférieure à un tiers de seconde, sauf un seul pour lequel elle n'atteint cependant pas la demi-seconde. La compensation de ces pièces laisse également très-peu à désirer ; car pour deux, elle est parfaite ; pour trois autres, on constate une variation au-dessous de $0^s,01$ pour un degré centigrade de rehaussement de température. Deux de ces chronomètres ont d'ailleurs subi une épreuve pratique avec le succès le plus complet ; ce sont les numéros 85 et 86 que M. Henri Grandjean lui-même a transporté marchant à Londres, où sur ma demande on a permis de les observer à l'observatoire de Greenwich, avant qu'ils fussent déposés à l'exposition. De cette manière les deux montres marines ont pu servir à déterminer la différence de longitude entre notre observatoire et celui de Greenwich ; voici, d'après une communication que j'ai faite à ce sujet à la société des sciences naturelles, le résultat obtenu pour ces montres :

N° 85 a donné une différence de longitude, $27^m, 49^s, 00$.
N° 86 id. id. $27^m, 49^s, 41$.

Moyenne des deux $27^m, 49^s, 205$.

Non seulement ils s'accordent ainsi admirablement entre eux, mais aussi avec d'autres déterminations faites également au moyen de chronomètres de M. H. Grandjean, car j'avais trouvé antérieurement la longitude de notre observatoire.

Par la voie de Genève, $27^m, 49^s, 2$.
id. de Berne, $27^m, 49^s, 75$.

Digitized by Google

Lorsqu'on a construit une douzaine de chronomètres de marine, dont la variation moyenne d'un jour à l'autre reste au-dessous de 1/5 de seconde, et dont la plus grande variation diurne ne dépasse presque jamais une seconde, on est l'égal des grands maîtres de l'art, et on peut espérer avec raison de voir ses efforts couronnés par le succès. Si un jour, la Suisse peut voir ses chronomètres de marine flotter sur toutes les mers, comme ses montres de poche sont répandues sur tous les continents, on devra en savoir gré en grande partie aux efforts intelligents et courageux de M. Grandjean, du Locle.

« La précision des chronomètres de poche est en général, et proportion gardée, non moins satisfaisante que celle des montres marines; car si la variation générale de ces dernières est en moyenne de toutes les pièces observées pendant l'année 0ˢ, 31, le chiffre analogue pour la moyenne de 65 chronomètres de poche est de 1ˢ, 61.

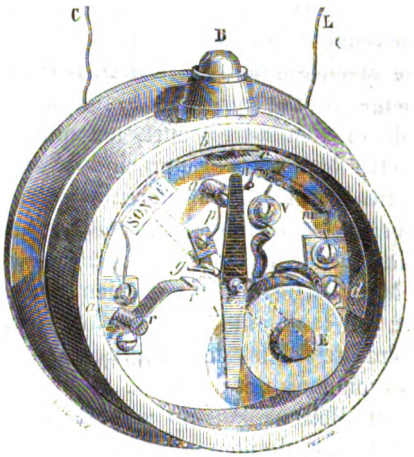
Chronographe électro-balistique de M. P. le Boulengé, lieutenant de l'artillerie belge. — Cet appareil, destiné à mesurer avec une grande exactitude un temps très-court, notamment celui du trajet d'un projectile entre deux points rapprochés de sa trajectoire, comprend quatre parties distinctes, dont la réunion forme un seul instrument : 1° le chronomètre, maintenu au repos par un électro-aimant; 2° la détente, destinée à marquer un trait sur le chronomètre en mouvement; 3° le poids, maintenu également par un électro-aimant, et servant à faire agir la détente; 4° le disjoncteur, qui a pour but de rompre en même temps les deux courants qui activent les électro-aimants du chronomètre et du poids.

« J'ai fait, dit M. Melsens dans un rapport présenté à l'Académie des sciences de Belgique, de nombreuses expériences, avec et sans la coopération de l'auteur, en présence de notre collègue M. Liagre. M. le major Navez nous a fait l'honneur d'assister à une de nos séances; toujours les résultats obtenus dans des conditions réglementaires, décrites dans le mémoire, ont été d'une netteté et d'une exactitude si remarquables, que je n'hésite pas à dire que l'exemplaire mis par l'auteur à la disposition de vos commissaires réalise en tout point les exigences délicates des expériences balistiques... Nous pouvons résumer notre rapport en quelques mots, en disant que l'appareil soumis à votre haute appréciation mérite à tous égards votre approbation. Il est si simple qu'on ne voit guère la possibilité d'en avoir de plus simples encore : il est facile à manier; il n'est pas susceptible de se déranger; aucune résistance passive ne vient compliquer ses résultats, qui se déduisent de la loi naturelle la mieux connue, celle de l'attraction terrestre, la pesanteur; il ne nécessite aucune expérience

Digitized by Google

préalable : deux points repérés sur une tige d'acier, voilà tout ce qui doit être déterminé d'avance.

Bouton d'appel indicateur de M. Bréguet. — Cet appareil a pour objet d'indiquer qu'on a effectivement envoyé le courant dans une sonnerie ou dans un tableau indicateur ; de plus, quand le domestique appelé arrête le tintement de la sonnerie, ou remet en place l'avertisseur du tableau, l'appareil l'indique encore. Quand on presse sur le bouton d'ivoire B, on amène au contact les deux ressorts *ab* et *cd* ; le courant de la pile arrivant par le fil C suit les deux ressorts, traverse le fil de la bobine et arrive enfin à la vis V, sous laquelle est pressé le fil L, qui conduit à l'appareil récepteur (sonnerie ou tableau indicateur).



Par ce fait le fer doux E s'aimante et attire l'aiguille indicatrice A, qui s'inclinent vient par son extrémité supérieure pointer vers le mot *sonné*, gravé sur un cadran qui cache tout le mécanisme et qu'on a enlevé dans la figure pour laisser voir l'intérieur de l'appareil.

Aussitôt que le doigt cesse d'appuyer sur le bouton B, le contact cesse entre les deux ressorts *ab* et *cd*, mais le circuit continue d'être fermé dans l'intérieur de l'appareil de la manière suivante : l'aiguille A porte sur son axe une goupille *g* qui vient toucher le petit ressort *rr* quand l'aiguille est inclinée, de sorte que le courant prend la route suivante : du fil C il passe au ressort *rr*, puis par la goupille *g* dans son axe et dans le cadran par lequel est portée l'aiguille ; du cadran il passe dans le petit pont *p* et le pilier *q* (qui porte le cadran), dans le fil *nm*, qui le conduit au fil de la bobine et ensuite au fil L de la

Digitized by Google

ligne. De cette façon, tant que le courant n'est pas interrompu dans l'appareil récepteur, l'aiguille est maintenue inclinée ; et quand on la voit revenir à la position verticale on est assuré que le domestique a compris et qu'il a rompu le circuit, soit en relevant l'avertisseur du tableau, soit par quelque autre disposition qu'on peut employer.

Quand, au lieu d'envoyer le courant dans un tableau à numéros, on l'envoie directement dans une sonnerie tremblcuse, on peut, en réglant convenablement les appareils, obtenir l'effet suivant : le tremblement du marteau de la sonnerie est reproduit par une oscillation synchrone de l'aiguille du bouton d'appel indicateur ; la personne appelée, en interrompant le circuit pendant un temps un peu plus long, arrête le tremblement de la sonnerie et ramène à la verticale l'aiguille du bouton d'appel.

Répétiteur. — L'appareil devient répétiteur quand il est combiné avec une disposition convenable du tableau à numéros ; l'effet de cette combinaison est le suivant : le bouton d'appel poussé envoie un premier courant qui fait tomber l'avertisseur du tableau ; cette pièce en tombant renvoie un second courant (de sens inverse au premier) qui fait dévier l'aiguille indicatrice du bouton d'appel ; quand enfin la personne appelée relève l'avertisseur du tableau, ce second courant est interrompu et l'aiguille indicatrice, cessant d'être attirée par l'électro-aimant, reprend sa position verticale. Ainsi la personne qui appelle sait d'abord que le signal a été produit par le tableau, et ensuite que ce signal est détruit et que par conséquent le domestique va venir. Comme l'aiguille du bouton d'appel est aimantée, le premier courant ne la fait pas dévier ; loin de l'attirer, l'électro-aimant la repousse ; c'est le second courant seulement qui, de sens contraire au premier, produit la déviation de l'aiguille ; de telle sorte qu'un malentendu n'est pas à craindre.

AGRICULTURE ET INDUSTRIE AGRICOLE

Prime d'honneur du département d'Indre-et-Loire. — En 1857, M. Cail s'est rendu acquéreur du domaine de la Briche, qui ne se composait alors que de 600 hectares. Le prix moyen d'acquisition ne dépassait pas 425 fr., mais il fut bientôt porté à 635 fr. par l'achat d'une nouvelle étendue de 510 hectares, dont les vendeurs se firent payer la convenance. La terre de la Briche présentait donc une contenance totale de 935 hectares de terres pauvres et maréca-

Digitized by Google

geuses, quand son hardi propriétaire entreprit de la mettre en valeur et de triompher par la puissance des moyens d'action des obstacles que lui opposait la nature du sol. Presque immédiatement le drainage eut raison des eaux stagnantes, qui se déversèrent dans des canaux d'égouttement, les bâtiments d'exploitation s'élevèrent sur un plan fort habilement conçu, et l'œuvre fut couronnée par l'établissement d'une distillerie de betteraves d'après la système de M. Champonnois. En 1862, les améliorations foncières avaient déjà porté le prix de l'hectare à 1547 fr., c'est-à-dire que le capital d'amélioration et le capital d'acquisition représentaient une somme de 1 259 896 fr. Le capital d'exploitation se montait à 666 282 fr. ou à 807 fr. par hectare, d'où il résulte que les frais d'achat, d'amélioration et d'exploitation se résumaient dans un total de 1 926 178 fr. Et dès la 6me année de l'exploitation on récoltait de 20 à 30 mille kilogrammes de betteraves sur des terres dont le produit était presque nul au début. La culture et la transformation de la betterave en alcool et en viande, telle est la double base sur laquelle repose tout l'édifice agricole de la Briche.

Au 30 avril 1863, l'actif général, grossi de tous les bénéfices laissés dans l'entreprise depuis le début, mais abstraction faite de la valeur d'achat, s'élevait à. . . . . fr. 1 532 560 64

Le passif général, comprenant les sommes dues à M. Cail et à divers, formait un total de. 1 224 000 31

Ce qui laisse un excédant de. . . . . fr. 108 560 33

En 1862-63, l'étendue des terres cultivées se répartissait ainsi qu'il suit dans les différentes espèces de récoltes :

Betteraves.	242	hectares,
Prairies et fourrages divers.	200	—
Céréales.	261	—
Jachères.	40	—

L'effectif de bétail représentait 152 kilogr., poids net, par hectare. La rotation des récoltes s'établissait ainsi : 1re année, betterave; 2e année, céréales; 3e année, prairies et fourrages divers.

La distillerie est installée de manière à travailler 100 000 kilogr. de betteraves par jour de 24 heures, ou 9 millons de kilogrammes dans une campagne. Une distillerie de grains est annexée à la distillerie de betteraves et peut convertir en alcool 6000 kilogr. de grains par jour, soit simultanément, soit pendant l'été. L'eau fraîche, que réclamait impérieusement le service des cuves à macération, a été fournie par un puits artésien creusé sur le domaine. Tout

Digitized by Google

l'agencement de la distillerie est calculé de manière à remplacer, autant que possible, la main-d'œuvre par des machines; et l'économie de la fabrication est telle, qu'en cotant la betterave à 16 fr. les 1000 kilogr., et la pulpe à 8 fr., le prix de revient de l'hectolitre d'alcool ne dépasse pas 42 fr.

Le rendement de la récolte 1862-63 a été de 20 100 kilogr. par hectare. Un quart des terres du domaine peut donc rendre 336 fr. par hectare, qui, répartis sur la totalité des terres cultivées, donnent 84 fr. Le capital d'exploitation, évalué à 800 fr. par hectare, produirait donc un intérêt de 10 pour 100.

Engrais minéraux. — Ces quelques lignes sont extraites d'un discours prononcé par M. le baron de Liebig, en séance publique de l'Académie des sciences de Munich.

Dans le courant de l'année dernière, des expériences ayant pour but d'établir des lois sur la nutrition des plantes ont été faites sous la direction du professeur Naegeli et du docteur Zœller. On a fait ces expériences sur la pomme de terre, parce que c'est la plante la plus importante pour la nourriture après les céréales. On a destiné trois champs à ces expériences : le premier était de terre végétale ; le second, de la même terre, à laquelle on avait mêlé des sels ammoniacaux, qui sont les agents principaux d'un engrais animal ; et le troisième, encore de la même terre, additionné des éléments fixes qui constituent les cendres de la pomme de terre.

On a planté dans chacun de ces trois champs le même nombre de tubercules de la même espèce.

La récolte des pommes de terre sur le sol fumé avec des sels ammoniacaux a été de 20 pour 100 plus grande que celle qui s'est faite sur le champ qui n'avait pas reçu d'engrais; mais celle du troisième champ (qui avait eu pour engrais du phosphate de chaux et de potasse) a été presque triple ; la proportion des trois récoltes a été environ 100, 120 et 285. La quantité de pommes de terre récoltées sur ce troisième champ a été presque le double de ce que peut produire la meilleure terre arable.

Il résulte incontestablement de ces expériences que l'agriculteur peut se dispenser de fumer les champs de pommes de terre avec de l'engrais animal, en lui substituant un mélange judicieux de phosphate, de gypse et de cendres de bois. Les résultats si différents des trois expériences ne peuvent être attribués qu'à la composition différente du sol des trois champs, toutes les autres conditions ayant été exactement les mêmes.

Ces indications, si importantes qu'elles soient en elle-mêmes, ne sont cependant pas le résultat le plus remarquable de ces expériences;

Digitized by Google

celles-ci ont encore fourni de précieux éclaircissements. Toutes les pommes de terre, récoltées dans les deux champs qui, par la composition de leur sol, offraient les éléments nécessaires au développement de la plante en quantité insuffisante ou dans de fausses proportions, ont été la proie de la maladie. Au bout de quelques semaines, il s'est développé une décomposition qui s'est étendue des bourgeons à l'intérieur. Au contraire, les pommes de terre cultivées dans le troisième champ, qui avait été fumé avec les éléments fixes de la plante, sont demeurés jusqu'à ce jour, 11 décembre, parfaitement saines ; sur aucune d'elles n'ont apparu des traces des ravages attribués généralement à l'oïdium.

Ces observations prouvent évidemment que les conditions favorables au développement normal des plantes sont aussi celles qui les préservent de la maladie, et que la première cause de l'épidémie doit être cherchée dans le sol.

Précocité des races indigènes. — « On a vu cette année, au concours de Poissy, un jeune bœuf garonnais, de vingt-sept mois, prendre le pas sur des métis durham ou des durham purs ! Cet animal, élevé par un simple paysan de Lot-et-Garonne, a vivement attiré notre attention. Il nous a fourni la démonstration d'un fait, qui sera désormais évident pour tous ceux qui ont pu observer le jeune bœuf de M. Fantoux avec quelque compétence. Le fait acquis déjà d'ailleurs par de nombreux exemples, dans la même race surtout, c'est qu'il est au pouvoir des éleveurs français, de conduire leurs races à la précocité la plus avancée, sans avoir recours à aucun croisement. Cela est fort intéressant au point de vue expérimental, et, à ce titre, l'animal dont il s'agit méritait bien la récompense qui lui a été décernée ; mais il ne s'ensuit pas nécessairement que le résultat obtenu par M. Fantoux doive être en tout point imité par ses compatriotes. Ils n'ont pas, du reste, intérêt à le faire, et c'est une raison suffisante pour que cela n'ait point lieu (M. Sanson, dans *la Culture*).

Teillage mécanique du chanvre, pratiqué dans l'usine de Vaugenlieu par MM. Léoni et Coblenz. — En 1863, la quantité soumise à la fabrication s'est élevée à 495 497 bottes, pesant, brut, 1 336 940 kilogrammes, et correspondant à la récolte de près de 250 hectares. Le travail n'a duré que six mois, mais il a continué jour et nuit. Le nombre des ouvriers occupés a varié entre 75 et 100 par jour. Les bottes ou poignées de chanvre, ayant environ $0^{m},25$ de diamètre, sont amenées près d'un coupe-racines mu par la vapeur, et auquel un ouvrier les présentait, pour en faire détacher les racines. Du coupe-racines, les bottes sont passées à un séchoir où elles sont placées verticalement, et où elles sont soumises, pendant plusieurs

Digitized by Google

heures, à l'action continue d'un courant d'air chaud qui monte à travers les tiges. A leur sortie des séchoirs, les bottes sont montées dans l'atelier du broyage, et alors soumises à l'action successive d'une grosse broyeuse double et enfin d'une teilleuse. Il ne reste plus maintenant qu'à passer les parties filamenteuses dans une nouvelle machine destinée à les débarrasser des fragments de bois qui y adhèrent encore, à les dresser et à les diviser, et enfin à opérer la séparation des longs brins d'avec les étoupes. Ce travail se fait dans la teilleuse à double effet.

Sur la quantité totale de chanvre brut qui a été préparée dans l'usine de Vaugenlieu (1 346 940 kilog.) le rendement pour 100 kilog. de chanvre brut a été :

Filasse épurée, le premier brin,	7,30
» peignée, le deuxième brin,	5,10
Étoupes de peignage,	6,00
Étoupes de teillage,	3,90
Déchets de peignage,	0,50
Total.....	22,80

Avec les procédés ordinaires du rouissage rural, on n'obtient pas plus de 12 1/2 pour 100 de chanvre brut.

Un excédant de rendement de 10 pour 100 kil. de chanvre brut, calculé sur les deux tiers seulement du chanvre produit en France, puisque ces deux tiers sont employés à la corderie, donnerait annuellement à la France une quantité de filasse de 40 millions de kil. en plus, et porterait à 105 millions de kil., au lieu de 65 millions, la quantité de fillasse que produisent annuellement les 125 000 hectares soumis à la culture du chanvre dans notre pays. Ces résultats pour l'agriculture sont non moins importants que pour l'industrie. En effet, le compte des frais d'arrachage, de rouissage, dans le département de l'Oise par hectare de chanvre cultivé, et traité par les anciennes méthodes, établit que le produit brut en argent, par hectare, est de 500 fr. environ; or, par les procédés de MM. Léoni et Coblenz, le produit en argent est par hectare, de 50 pour 100 plus fort que celui des méthodes communes, non compris les feuilles ou balles de chanvre, qui forment un excellent engrais et les chènevottes qui, après avoir servi de combustible, donnent des cendres utilisées avec grand succès, soit dans l'agriculture, soit à l'extraction de la potasse. Le cultivateur reçoit par hectare, environ 200 fr. de plus que s'il rouissait lui-même.

En résumé, en concluant des traités raisonnés avec les cultivateurs et en imposant des conditions de bonne culture, l'emploi de bonne

Digitized by Google

semence et de bons soins d'arrachage, MM. Léoni et Coblenz sont arrivés à faire faire de grands progrès à la culture du chanvre dans la contrée où ils sont venus implanter leur intéressante industrie; dès maintenant, ils peuvent compter sur les produits de 1000 hectares là où, il y a quatre ans, ils obtenaient à peine ceux de 60 à 80 hectares. Sous tous les rapports, l'usine de Vaugenlieu, située au milieu de la campagne, mérite donc les encouragements de ceux qui s'intéressent aux progrès généraux des arts industriels, à la solution des grandes questions de salubrité publique et à l'amélioration du sort des classes laborieuses. (*Extrait d'un rapport fait par M. Barral à la Société d'encouragement*).

Depuis que ce rapport a été lu et adopté, l'usine de Vaugenlieu, si riche d'avenir, a été la proie d'un cruel incendie, mais M Léoni n'est pas découragé et il va se remettre à l'œuvre avec une ardeur toute nouvelle.

Prime décernée à la meilleure ménagère. — Sur la proposition de M. Alfred Monnet, la Société des Deux-Sèvres a proposé que le choix de la ménagère à récompenser fût laissé au jury chargé d'attribuer déjà la prime d'honneur de 500 francs à l'exploitation la mieux tenue, et que la récompense consistât en un objet d'art et de ménage tout à la fois, pouvant en perpétuer le souvenir dans la famille, une timbale d'argent, par exemple, sur le pied de laquelle serait gravé le motif de la récompense et le nom de celle qui l'aurait méritée. La Société a adopté, et elle a décidé que le prix serait décerné dès cette année au concours de Parthenay. Elle a voté dans ce but une somme de 100 francs.

Nouvelle méthode de bouture de M. Chantrier. — Elle consiste à faire développer en serre froide, sur du sable humide, un simple écusson enlevé comme pour une greffe; puis à transplanter ultérieurement la jeune plante dans un terrain fertile. Un échantillon que M. Payen a placé sous les yeux de la Société impériale et centrale d'agriculture, présente une tige longue de 50 centimètres, trois fortes racines distinctes, quatre autres moins volumineuses et un grand nombre de radicelles. Toute cette production radiculaire a pris naissance sur les parties supérieures et latérales de l'écusson, car la section dans la substance ligneuse se trouvait dessous; il ne s'était donc pas formé de pivot. M. Chantrier plante ses écussons dans des terrines, les recouvre de sable et transporte les jeunes plants dans des godets aussitôt qu'ils ont levé. Il les repique ensuite dans des pots, et dès la seconde année il obtient, dit-on, par la taille, quatre ou cinq grappes sur chaque cep.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH, 1

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant.

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Nominations dans la Légion d'honneur. — Le 15 août a ramené la fête nationale de la France, la fête aussi de Sa Majesté l'Empereur, et les récompenses, qui sont comme l'accompagnement nécessaire de ces joyeuses solennités. Parmi les promotions dans la Légion d'honneur nous signalerons les suivantes :

Au grade de commandeur : MM. Adolphe Brongniart, de l'Académie des sciences; Bouillaud, professeur à la Faculté de médecine.

Au grade d'officier : MM. Vieille, inspecteur général de l'enseignement secondaire; Godron, doyen de la Faculté des sciences de Nancy; Falret, de l'Académie impériale de médecine; Bouisson, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier; Laugier, de l'Académie des sciences.

Au grade de chevalier : MM. Glachant, chef du cabinet du ministre de l'instruction publique; Bazin, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux; Ladrey, professeur à la Faculté des sciences de Dijon; Legrand, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier; Loir, professeur à la Faculté des sciences de Lyon; La Caze du Thiers, maître de conférences à l'École normale supérieure; Follin, agrégé à la Faculté de médecine de Paris; Debray, professeur de physique au lycée impérial Bonaparte; Choquet, ancien professeur de mathématiques, beau-père de M. Le Verrier; Faure, auteur d'une théorie des quantités imaginaires; Moigno, professeur et savant, rédacteur en chef des *Mondes;* Pissis, géologue; Verraux, naturaliste; Trémaux, voyageur, Menand, rédacteur du *Moniteur*, etc.

Nos lecteurs, nous le savons par une douce expérience, prendront une vive part à la récompense qui nous est accordée, d'autant plus que cette récompense sera pour nous le point de départ d'une activité nouvelle, de nouveaux soins apportés à la rédaction du recueil qui constituera un de nos meilleurs titres de gloire. F. Moigno.

Baccalauréat ès lettres et ès sciences. — Nos lecteurs auront remarqué cette phrase du dernier discours de M. le ministre de l'instruction publique : « Cette réforme a pour corollaire celle du baccalauréat. Il faut simplifier les rouages et les programmes de cet examen. Pour mon compte, je ne serais pas éloigné de penser que cette réglementation compliquée pourrait se réduire à un seul article qui n'inquiéterait ici personne et qu'on rédigerait en bien peu de mots : « *Les élèves fourniront la preuve qu'ils ont fait de bonnes études en humanités.* » Qu'on nous permette, à cette occasion, puis-

Digitized by Google

que nous avons l'honneur et le bonheur de nous rencontrer avec le ministre dans une pensée commune, de rappeler ce que nous avons dit du baccalauréat ès sciences et ès lettres dans notre brochure de 1846 : *Principes fondamentaux d'après lesquels doivent se résoudre au moment présent les deux grandes questions : 1° des rapports de l'Église et de l'État ; 2° de la liberté et de l'organisation de l'enseignement.*

Pages 62 et suivantes. « L'épreuve actuelle du baccalauréat ès lettres est véritablement déraisonnable, illusoire et cruelle. Obliger un jeune élève, dans l'âge où le développement physique absorbe presque toutes ses forces, à faire preuve à la fois de connaissances littéraires et scientifiques fort étendues, à répondre, dans le court intervalle d'une demi-heure, aux questions les plus dissemblables et les plus imprévues sur la littérature ancienne et moderne, la géographie et l'histoire, la philosophie, la physique et la chimie, l'arithmétique, la géométrie et l'algèbre, la cosmographie, etc., etc., c'est l'accabler, c'est le condamner à un travail absurde de mémoire, et le réduire presque à l'état de machine parlante ; c'est lui rendre l'étude odieuse et le savoir impossible ; c'est accroître indéfiniment les chances de la science factice et placer la science véritable dans les conditions les plus défavorables ; c'est encourager l'ignorance audacieuse et décourager le savoir modeste ; c'est enfin placer les examinateurs dans une position si fausse que je ne comprends pas qu'ils puissent l'accepter.

« Que pourraient-ils conclure d'une ou de deux questions isolées? rien sans doute ; ils jugeront donc forcément au hasard ; ils repousseront d'excellents sujets et admettront des nullités déplorables ; ils déclareront incapable un professeur de rhétorique qui n'a pas enseigné sans gloire, et loueront l'élève médiocre qui a tout appris de lui, etc., etc.

« Nous avons assisté à l'examen d'un homme dont le nom n'est pas inconnu : il avait trente-six ans, c'est-à-dire qu'il était dans la force de l'âge ; il s'était déjà fait remarquer comme écrivain exercé et correct ; dix ans de sa vie il avait parlé latin et l'écrivait purement ; il lisait dans leur langue originale les livres sacrés, ainsi que les orateurs et les poëtes grecs ; il parlait et traduisait avec facilité la plupart des langues de l'Europe. Il avait eu le plus grand succès dans ses études philosophiques ; il avait enseigné trois ans la théologie à quarante élèves très-distingués. Il avait à Paris la réputation d'un mathématicien et d'un physicien habile ; il avait appris par la mnémotechnie à répondre à plusieurs milliers de questions d'histoire et de géographie ; il obtint trois boules blanches et deux rouges ; il est

Digitized by Google

même probable qu'on lui fit l'honneur d'une boule noire. En même temps que lui, un humble élève d'un petit collége de province réfléchissait l'éclat de cinq boules blanches.

« Parmi tous les hommes éminents de la capitale, il n'en est pas un seul qu'on ne pût, je dirai plus, qu'on ne dût refuser, si l'on devait juger de sa capacité par l'épreuve actuelle du baccalauréat ès lettres.

« C'est vraiment un phénomène inexplicable que dans un siècle où la psychologie a fait, dit-on, de si grands progrès, l'on méconnaisse assez la nature de l'homme pour qu'on ne s'effraye pas de la seule pensée de faire subir à l'intelligence d'un jeune élève une torture morale semblable à celle du baccalauréat.

« Il faut donc absolument substituer aux modes actuels d'examen un nouveau genre d'épreuves qui suppose, qui commande un temps déterminé d'études dans lesquelles les matières soient convenablement séparées en groupes distincts et similaires.

« S'il s'agit, par exemple, du baccalauréat ès lettres et du baccalauréat ès sciences, que les élèves soient d'abord interrogés exclusivement sur la littérature ancienne et moderne; puis, après l'intervalle d'une année, sur la philosophie et l'histoire, et, après une seconde année encore, sur les sciences physiques et mathématiques.

« De ces trois examens résultera une moyenne qui représentera exactement le degré d'instruction de chacun, et donnera droit, quand elle aura dépassé une certaine limite, au double diplôme de baccalauréat ès lettres et de baccalauréat ès sciences.

« Ce double diplôme serait rigoureusement exigé de tous les individus qui aspireraient à remplir dans la société des fonctions plus importantes, les emplois plus élevés de l'administration et de la magistrature : préfets, sous-préfets, présidents, conseillers de cours royales, procureurs du roi, ingénieur en chef d'un département, etc.

« Pour les fonctions moins importantes il suffirait d'être bachelier ès lettres; mais alors il faudrait joindre au second examen de philosophie et d'histoire une série de questions fondamentales sur les fondements des sciences physiques et mathématiques... »

Page 129 *et suivantes*. « Seront admis aux épreuves du baccalauréat ès lettres tous les élèves qui justifieront par des certificats réguliers d'avoir fait deux années d'étude de rhétorique et de philosophie, soit dans leur famille, soit dans les colléges royaux ou communaux du premier ordre, soit dans les institutions de plein exercice.

« Les certificats seront délivrés : par les pères de famille ou les tuteurs; par les proviseurs des colléges royaux; par les principaux des colléges communaux; par les chefs d'institution de plein exercice.

Digitized by Google

« Les certificats sortiront leur plein et entier effet, sans que la véracité de ceux qui les ont délivrés puisse être révoquée en doute. On ne sera pas admis à les produire si on ne justifie pas de quinze ans révolus; ils ne seront point exigés des candidats qui auront vingt-cinq ans révolus.

« Seront admissibles aux épreuves du baccalauréat ès sciences tous les élèves qui justifieront par des certificats réguliers d'une troisième année d'études de physique et de mathématique, soit dans leur famille, soit dans l'un des établissements précités. Le candidat devra avoir au moins seize ans; il ne sera pas astreint à la production du certificat s'il a vingt-cinq ans révolus.

« L'épreuve du baccalauréat est partagée en deux examens publics, séparés l'un de l'autre par l'intervalle d'une année, et subis devant la commission départementale constituée en comité d'examen.

« Le premier de ces examens aura pour objet la littérature ancienne et moderne, la géographie et l'histoire ancienne; le second, la philosophie et l'histoire moderne avec les éléments des sciences physiques et mathématiques.

« De l'ensemble des deux examens résultera une moyenne représentant exactement le degré d'instruction de chacun, et donnant droit, quand elle aura atteint une certaine limite, au diplôme de bachelier ès lettres.

« Un troisième examen, subi après une dernière année d'études des sciences physiques et mathématiques, donnera droit, s'il est satisfaisant, au diplôme de bachelier ès sciences. — Tout candidat qui, dans un de ces examens, n'aura pas atteint une moyenne déterminée, sera admis à le subir de nouveau après une nouvelle année d'études constatée par un nouveau certificat.

« La distinction actuellement établie entre les deux baccalauréats ès sciences physiques et mathématiques n'existe plus. Il n'y aura qu'un seul diplôme de bachelier ès sciences, obtenu comme on vient de le dire. »

Oserons-nous recommander à l'attention de M. le ministre et des membres du conseil général de l'instruction publique notre projet de l'organisation de l'enseignement, page 120; nous venons de le relire et nous le pensons plus nécessaire que jamais. Nous en citerons quelques articles nécessaires pour faire comprendre ce qui précède.

Art. 9. « Il sera établi dans chaque chef-lieu de département un comité d'enseignement supérieur et secondaire, composé de dix membres, et qui comprendra dans son sein le préfet, l'évêque, le président de la cour royale, ou le président du tribunal, le procureur

Digitized by Google

général ou le procureur impérial, l'ingénieur en chef du département, le président du consistoire ou un ministre, un membre du conseil général, un membre du conseil d'arrondissement, le recteur de l'Académie ou le proviseur du collége royal... Le comité départemental ou une commission de cinq membres nommés dans son sein, se transformera, par l'adjonction d'un nombre suffisant de docteurs et de licenciés, choisis en nombre égal au sein et en dehors de l'Université, en comité d'examen pour les grades de bachelier, de licencié et de docteur. »

Ajoutons enfin que les établissements qui auraient accepté l'inspection par le comité départemental jouiraient du privilége de voir leurs examens de fin d'année transformés en épreuves du baccalauréat ès lettres et ès sciences. F. Moigno.

Comète II, 1864. — La comète qui a été découverte par M. Donati est assez difficile à observer, à cause de la faiblesse de sa lumière et de la proximité du crépuscule. Elle marche rapidement vers le sud, de sorte qu'on la verra reparaître dans l'hémisphère austral, après son immersion dans les rayons solaires.

M. Donati en a calculé les éléments suivants, basés sur ses propres observations :

Passage au périhélie : 1864, octobre, 11,3343, Greenwich;
Longitude du périhélie. . . . . 261° 38′ 23″;
Longitude du nœud. . . . . 31° 20′ 51″;
Inclinaison. . . . . 110° 10′ 7″.
Logar. distance périhélie, 9,98318

M. A. Kruger, de Bonn, a obtenu une orbite peu différente, que voici :

Passage au périhélie, 1864, octobre, 11,088, Berlin;
Longitude du périhélie. . . . . 159° 0′ 26″ (équinoxe du 31 juillet);
Longitude du nœud. . . . . 31° 59′ 12″;
Inclinaison. . . . . 70° 23′ 0″.
Log. dist. périhélie, 9,96400 (mouvement rétrograde).

En écrivant la longitude du périhélie à la manière de M. Kruger, on aurait, d'après M. Donati, 161° 3′ 19″.

Concours de Korn-er-Houët. — Cette belle fête, organisée comme les précédentes, par madame la princesse Bacciocchi, a eu un succès complet; le discours de Son Altesse a été très-court, mais très-significatif, et nous sommes heureux de le reproduire :

« Voici la seconde fois que le concours de Korn-er-Houët nous rassemble; je suis heureuse de constater le notable progrès qui en est le résultat.

Digitized by Google

« Les commissions qui viennent de parcourir le département pour les défrichements et la bonne tenue des fermes ont trouvé partout des améliorations. Partout les agriculteurs se sont efforcés de nous seconder en donnant de l'extension à leurs cultures, en détruisant la lande, cette ennemie du bien-être des populations rurales de la Bretagne.

« Ces efforts ne pouvaient rester inaperçus; l'Empereur, dont la constante sollicitude a toujours protégé notre concours, nous en a donné une nouvelle preuve en se faisant représenter par un de ses aides de camp, M. le colonel Favé. Messieurs, nos efforts ne doivent avoir qu'un but : inspirer aux populations le désir d'améliorer leur sort par le travail rural, et prouver ainsi à l'Empereur que cette œuvre est digne de son appui. »

Nouvelles des récoltes. — Nous lisons dans *la Culture*, de M. André Sanson, livraison du 15 août : « Tous les renseignements qui nous sont parvenus jusqu'à présent tendent à établir que l'on peut compter sur une bonne moyenne : ainsi s'évanouissent les fâcheuses prédictions basées sur les craintes des cultivateurs, toujours un peu trop prompts à s'alarmer sur le moindre contre-temps. On ne tient pas assez compte, dans ces appréciations hâtives, de la part de l'influence qui revient aux progrès de la culture, lesquels corrigent nécessairement, dans une certaine mesure, les effets des influences atmosphériques. En somme, nous n'aurons pas besoin, pour la campagne qui commence, de demander à l'étranger de quoi compléter nos approvisionnements en blés. Les produits de la récolte suffiront et au delà. Les agriculteurs, en assez grand nombre, qui ont gardé jusqu'à présent ceux de l'année dernière, dans l'espoir d'une hausse, seront déçus. Puisse ce nouveau fait leur servir de leçon ! Sous le régime de la liberté du commerce des céréales il n'est guère probable, désormais, que les cours s'éloignent beaucoup des chiffres qu'ils ont conservés depuis six mois. »

Le magnésium et la photographie. — Nous recevons de MM. Mellon et C^ie^, de Manchester, la lettre suivante :

« Mille remercîments pour le bienveillant intérêt que vous portez à la fabrication du magnésium En réponse à votre demande, nous vous dirons que nous pouvons fournir des fils de magnésium en aussi grande quantité qu'on voudra. Nos agents, MM. Johnson, Matthey, etc., de Statton Garden, à Londres, livrent des fils de magnésium à 30 shillings l'once au détail, et une once contient environ 130 pieds de fil, ce qui revient à environ 3 deniers le pied au détail.

« Avec un pied ou deux de fil, selon l'habileté du photographe,

Digitized by Google

lorsqu'en s'avançant le fil donne une lumière suffisante, on fait de nuit un portrait photographique. »

L'homme ancien pithécoïde de Gibraltar, par M. Georges Busk. — « Je viens de recevoir de mon ami le capitaine Brome une collection d'ossements de quadrupèdes découverts à Gibraltar, et dans laquelle se trouvent des ossements humains. Cette collection contient la plus grande partie d'un crâne, et une mâchoire inférieure qui n'appartient pas au même individu. Le crâne ressemble par son épaisseur et par tous ses caractères essentiels au crâne de Neanderthal; mais sous beaucoup de rapports il est infiniment plus précieux, parce qu'il contient toute la région occipitale, avec le bord postérieur du foramen magnum, et la plupart des dents qui sont très-usées. Ce sont précisément ces parties qui manquent dans le crâne de Neanderthal, dont celui-ci, sous d'autres rapports, est presque une exacte contre-partie. Sa découverte ajoute encore immensément à la valeur scientifique du spécimen de Neanderthal, quand il ne servirait qu'à montrer que ce dernier ne représente pas, comme on l'avait supposé jusqu'ici, une simple particularité individuelle, mais le caractère d'une race qui s'étendait du Rhin jusqu'aux colonnes d'Hercule; car, quoi qu'il ait pu arriver dans les parages de Düssel, le professeur Mayer lui-même aurait de la peine à supposer qu'un Cosaque rachitique engagé dans la campagne de 1814 se fût traîné dans une fissure obstruée du rocher de Gibraltar.

« Ce crâne sera bientôt, je l'espère, complétement décrit et figuré; je n'entrerai donc pas dans de plus longs détails à son sujet; je ferai seulement remarquer que, sous différents rapports, il présente, peut-être parce qu'il est plus complet, des caractères plus fortement prononcés de la race pithécoïde que le crâne de Neanderthal lui-même. Les autres ossements envoyés avec lui, et recueillis évidemment dans la même localité, quoiqu'ils ne proviennent pas d'espèces éteintes, appartiennent cependant à une espèce (*Ibex*) dont les restes se rencontrent très-abondamment dans les brèches les plus anciennes de la roche, brèches qui contiennent encore des ossements d'une, sinon de deux espèces complétement éteintes de rhinocéros, et de quelques autres animaux qui n'existent plus, du moins en Europe. » Voici donc que l'homme des dépôts sablonneux de Moulin-Quignon devient l'homme des cavernes de Gibraltar. »

Perfectionnement dans les signaux de mer, par M. Daboll. — Cette invention a pour objet certains perfectionnements dans les signaux de mer pendant les temps brumeux. L'inventeur emploie une trompette, un sifflet, ou tout autre instrument à vent, qu'il fait résonner par intervalles au moyen de l'air comprimé. Il fait entrer l'air

Digitized by Google

par un moteur convenable (le meilleur serait une machine à air chaud) dans une caisse ou réservoir qui communique par un tube avec l'instrument à vent; une soupape interposée est mue automatiquement par la machine qui sert à comprimer l'air. Ceci se fait convenablement par une roue à cames, mue lentement et d'une manière continue par la machine. La forme de la came et la vitesse de son mouvement règlent le temps pendant lequel l'instrument résonne, et les intervalles entre les sons. Il n'est pas nécessaire que la machine comprimante et l'appareil soient placés dans le lieu de la trompette ou de l'instrument à vent; ils peuvent être à des distances assez grandes l'un de l'autre. L'organe préféré pour la production du son est une trompette à anche ou languette, dont le pavillon peut se diriger successivement vers les diverses régions de l'espace.

Fabrication du sucre. — MM. Travers et fils, dans leur circulaire, citent le passage suivant du *Morning Post* : « Des lettres de la Havane rapportent que M. Alvaro Reynoso, le chimiste distingué de Cuba, est parti pour l'Europe sur un steamer anglais, pour compléter une découverte qu'il a faite, et qui, dit-on, doit réaliser une révolution dans la fabrication du sucre. Le problème que l'inventeur croit avoir résolu a occupé pendant des années l'attention des chimistes; il consiste à traiter le jus frais de la canne de telle sorte qu'il n'y ait pas de résidu, mais que tout soit converti en sucre de la même qualité et de la même finesse.

Les amis de M. Reynoso ont souscrit 35,000 dollars pour le mettre en état de poursuivre ses recherches et ses expériences en Europe. S'il réussit, tous les planteurs de sucre adopteront probablement le nouveau système.

Câbles recouverts de caoutchouc. — MM. Wells et Hall ont livré ces jours derniers, pour les télégraphes du gouvernement, plusieurs milles de fils recouverts de caoutchouc. Ces fils sont du n° 18 (0,045 de pouce de diamètre), en cuivre étamé; leur diamètre total, avec enveloppe isolante est de 0,25 de pouce; le poids du cuivre est de 30 livres, le poids de la substance isolante de 60 livres par mille. La résistance du milieu isolant pour un mille, éprouvée dans l'eau à la température de 60° Fahr., est de 4 750 000 unités de Siemens, et la résistance du conducteur est de 54 unités de Siemens. On n'emploie pas de goudron pour l'intérieur, parce que le caoutchouc et le goudron s'attaquent mutuellement, quand ils sont en contact.

Les chiffres qui précèdent prouvent que l'isolement, soit statique, soit dynamique des nouveaux câbles, est bien supérieur à tout ce qu'on a obtenu avec d'autres substances.

Digitized by Google

PHYSIQUE GÉNÉRALE

I

Du Brachistochronisme des trajectoires lumineuses.

1. *Observations de Fermat.* — Dans ses recherches théoriques sur la lumière, étendues seulement à la propagation dans les milieux isotropes, Fermat, voulant expliquer les phénomènes par l'*harmonie de la création*, a été conduit aux observations suivantes :

Quand la lumière doit aller d'un point à un autre, dans un même milieu, sans intervention d'obstacles, elle suit la ligne droite, le *plus court chemin*.

Quand elle doit aller d'un point à un autre, dans un même milieu, après s'être réfléchie sur un plan, elle obéit à la loi dite des *angles égaux*, en vertu de laquelle elle suit une trajectoire qui représente encore le *plus court chemin possible*.

Quand elle doit passer d'un milieu dans un autre en se brisant sur un plan de séparation, elle obéit à la loi dite des *sinus*, en vertu de laquelle elle suit une trajectoire *brachistochrone* entre toutes les trajectoires possibles.

Il y a donc, dans les deux premiers cas, *économie* sur la longueur du trajet, et dans le dernier, *économie* sur sa durée.

2. *Forme unique donnée aux observations précédentes.* — Cette variation de l'élément sur lequel porte l'économie s'oppose à la généralisation du principe de Fermat; mais on peut éviter cet inconvénient par une observation des plus simples. C'est que dans les deux premiers cas la vitesse du rayon de lumière restant la même, quelle que soit la trajectoire qu'il suive, le minimum de longueur du trajet ne diffère pas du minimum de durée, en sorte que l'économie porte aussi bien sur le temps que sur la longueur.

On peut donc dire que la lumière, en se propageant dans les milieux isotropes, qu'elle rencontre ou non des surfaces actives par réflexion ou par réfraction, suit toujours des trajectoires *brachistochrones* entre deux quelconques de leurs points.

3. *Principe général.* — Partant de cette observation, on peut énoncer le principe suivant, qui est la généralisation du principe de Fermat :

Principe du temps minimum. — La lumière, en se propageant dans des milieux homoédriques, qu'elle rencontre ou non des surfaces actives par réflexion ou par réfraction, suit toujours des trajectoires *brachistochrones* entre deux quelconques de leurs points.

Digitized by Google

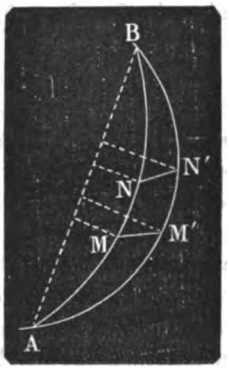
(Par milieu homoédrique nous entendons un milieu tel, que la vitesse de la lumière dans ce milieu, suivant une direction donnée, soit la même en chaque point du milieu.)

Nous allons démontrer que ce principe formule les lois générales de la propagation de la lumière.

4. *Propagation de la lumière dans un même milieu, sans rencontre d'obstacles.* — Nous avons vu que dans les milieux *isotropes* la trajectoire de la lumière est rectiligne; il reste à démontrer qu'elle l'est aussi dans les milieux homoédriques.

Soient AMB une trajectoire et AM'B une trajectoire infiniment voisine, résultant d'une déformation quelconque. Nous décomposerons ces courbes en éléments correspondants MN, M'N', ayant mêmes projections sur la droite AB; désignons par ds l'élément MN, et par v la vitesse suivant cet élément.

La durée T du trajet lumineux suivant AMB est $\int \frac{ds}{v}$; son accroissement quand on passe à la trajectoire AM'B est $\delta \int \frac{ds}{v}$, l'intégrale étant prise entre les limites correspondantes aux points A et B.



Rapportons la figure à trois axes de coordonnées, et cherchons à quelles conditions doit satisfaire la courbe AMB pour que δT soit nul.

On a

$$\frac{ds}{v} = \frac{\sqrt{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + 1}}{v}\, dx = U dx,$$

en désignant par U une fonction de $y' = \frac{dy}{dx}$ et de $z' = \frac{dz}{dx}$.

Il vient alors

$$\delta T = \delta \int U dx.$$

Digitized by Google

Les dx pouvant être pris égaux entre eux, on aura

$$\delta T = \int \delta U dx.$$

Pour que cette variation soit nulle, il faut et il suffit qu'on ait

$$\frac{d}{dx}\frac{dU}{dy'} = 0 \qquad \text{et} \qquad \frac{d}{dx}\frac{dU}{dz'} = 0,$$

d'où l'on conclut :

$$\frac{dU}{dy'} = B \qquad \text{et} \qquad \frac{dU}{dz'} = C.$$

B et C étant deux constantes.

Ces relations sont toujours satisfaites en posant $\frac{dy}{dx}$ = constante et $\frac{dz}{dx}$ = constante, ce qui conduit à l'équation de la droite AB. Donc, la variation de durée du trajet lumineux est toujours nulle, quelle que soit la loi des vitesses, pour une déformation de la ligne droite.

La solution deviendrait indéterminée dans le cas seulement où l'on aurait

$$U = A + By' + Cz'.$$

On aurait alors

$$\frac{1}{v} = A\frac{dx}{ds} + B\frac{dy}{ds} + C\frac{dz}{ds},$$

et la loi de la vitesse v de la lumière en fonction des trois angles φ, χ, ψ, formés par une direction quelconque avec les axes donnés, serait

$$\frac{1}{v} = A\cos\varphi + B\cos\psi + C\cos\chi.$$

Représentons cette loi géométriquement par une surface, en menant, par l'origine des coordonnées, un rayon vecteur quelconque et portant sur sa direction la valeur correspondante de $\frac{1}{v}$. Cette surface aurait pour équation

$$x^2 + y^2 + z^2 = Ax + By + Cz.$$

Elle serait une sphère passant par l'origine ; la vitesse dans une direction parallèle au plan tangent à la sphère mené par l'origine serait infinie, et par conséquent la loi dont il s'agit ne peut pas exister dans la nature.

Donc, *la propriété énoncée pour la droite n'existe que pour cette ligne.*

Imaginons maintenant qu'on fasse aller la lumière de A en B par toutes les trajectoires possibles ; pour chacune de ces lignes la durée du trajet prendra une valeur nécessairement plus grande que zéro, et

Digitized by Google

par conséquent il existe sûrement une valeur *minima* de la durée. Une trajectoire correspondante à cette valeur jouit nécessairement de la propriété d'annuler la variation de durée pour une légère déformation; donc, elle ne peut être que la droite.

Par conséquent, il est démontré que la droite est la trajectoire brachistochrone pour la propagation de la lumière dans les milieux isotropes.

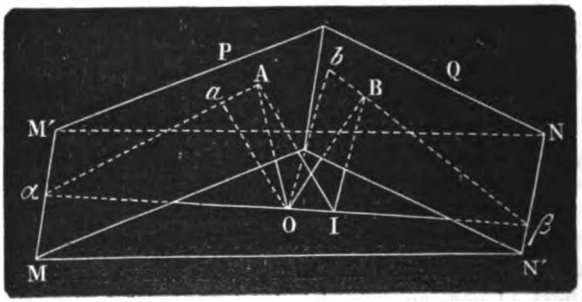
5. *Définition de la surface d'onde.* — Lorsqu'il s'agit d'un milieu homoédrique, on peut construire une surface très-importante, en menant par un point quelconque O des rayons vecteurs, sur chacun desquels on prend, à partir du point O, une longueur égale à la vitesse de la lumière dans sa direction. Cette surface est indépendante pour sa forme, sa grandeur et son orientation, de la position du point O.

Nous l'appellerons *surface d'onde*, en empruntant cette dénomination à la théorie aujourd'hui en faveur.

Il est clair que la surface d'onde relative au point O admet ce point pour centre; on reconnaît aussi qu'elle n'a pas de nappes infinies, en sorte que c'est une surface fermée.

Dans le cas d'un milieu isotrope, la surface d'onde est une sphère.

6. *Examen d'un cas idéal.* — Soit MN un plan de réflexion, et supposons que la demi-surface d'onde du milieu supérieur pour le point O soit composée de deux plans P, Q rencontrant MN suivant deux droites parallèles et équidistantes du point O, MM′, NN′.



Prenons alors sur les plans P, Q deux points A et B. Je dis que la trajectoire brachistochrone pour le rayon de lumière qui serait assujetti à venir de A en B, après réflexion sur MN, serait AOB.

Pour le démontrer, nous prendrons sur MN un point I infiniment voisin de O, et nous ferons voir que la variation de la durée du trajet,

Digitized by Google

quand on remplace la trajectoire AOB par AIB, est nulle en ce qui concerne les infiniment petits du 1er ordre.

Posons $l = OA$, $l' = OB$, et désignons par v et v' les vitesses correspondantes aux directions AO et OB; on aura $l = v$, $l' = v'$.

La durée du trajet suivant AOB est $\left(\frac{l}{v} + \frac{l'}{v'}\right)$, et l'accroissement de cette durée, quand on passe à la trajectoire AIB, est $\varepsilon = \delta\left(\frac{l}{v} + \frac{l'}{v'}\right)$.

En se bornant aux infiniment petits du premier ordre, on a

$$\varepsilon = \frac{v\delta l - l\delta v}{v^2} + \frac{v'\delta l' - l'\delta v'}{v'^2} = \frac{\delta l}{l} - \frac{\delta v}{l} + \frac{\delta l' - \delta v'}{l'}.$$

La figure donne

$$\delta l = IA - OA \qquad -\delta l' = OB - IB$$

$$-\delta v = OA - Oa \qquad \delta v' = Ob - IB$$

Donc,

$$\varepsilon = \frac{IA - Oa}{OA} - \frac{Ob - IB}{OB},$$

ou, en négligeant des infiniment petits du second ordre,

$$\varepsilon = \frac{IA - Oa}{Oa} - \frac{Ob - IB}{Ob}.$$

Les triangles semblables donnent d'ailleurs

$$\frac{IA - Oa}{Oa} = \frac{I\alpha - O\alpha}{O\alpha} = \frac{OI}{O\alpha}$$

$$\frac{Ob - IB}{Ob} = \frac{O\beta - I\beta}{O\beta} = \frac{OI}{O\beta}$$

Donc,

$$\varepsilon = OI\left(\frac{1}{O\alpha} - \frac{1}{O\beta}\right) = 0,$$

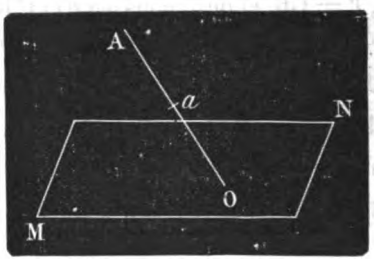
ce qu'il fallait démontrer.

On voit par la forme même de cette démonstration qu'un point différent de O ne donnerait pas de trajectoire brachistochrone; elle montre en outre que si les droites MM′ et NN′ n'étaient pas équidistantes du point O, la propriété du minimum de durée n'existerait pour aucune trajectoire.

7. *Observation sur les rayons de lumière.* — Avant de déduire de ce qui précède les lois de la réflexion de la lumière, nous ferons une remarque importante. Dans ce qui va suivre, aucune hypothèse ne sera faite sur la nature de la surface d'onde au point O. Il en résulte qu'une ligne AO pourra rencontrer en plusieurs points la demi-surface d'onde supérieure. Mais l'indétermination cesse quand on regarde AO comme un rayon de lumière, car un tel rayon demande, pour être

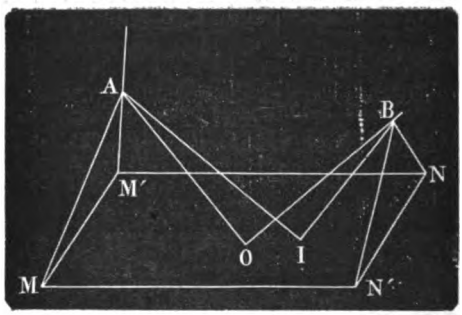
Digitized by Google

défini, qu'on fasse connaître sa vitesse de propagation, indépendamment de sa direction. Si donc on désigne par v cette vitesse, et si l'on



prend $Oa = v$, le point a sera sur la surface d'onde, et c'est en ce point qu'on devra dire que cette surface est rencontrée par le rayon lumineux.

8. *Lois de la réflexion de la lumière.* — MN étant toujours le plan de réflexion, soit AO un rayon incident qui perce en A la demi-surface d'onde supérieure, et supposons que OB soit un rayon réfléchi.



Les plans tangents en A et en B à la surface d'onde couperont MN suivant les droites MM' et NN'. Pour étudier la variation de la durée du trajet lorsqu'on passe de la trajectoire AOB à la trajectoire infiniment voisine AIB, et lorsqu'il s'agit seulement des infiniment petits du premier ordre, on peut substituer à la surface d'onde les plans tangents AMM' et BNN'.

Donc, en vertu du paragraphe précédent, puisque AOB est une trajectoire brachistochrone, les droites MM' et NN' sont symétriques par rapport à O.

On voit encore que tout point, tel que B, où le plan tangent à la surface d'onde passera par NN', donnera naissance à une trajectoire brachistochrone et par conséquent à un rayon réfléchi.

De là cette construction qui contient l'expression générale des lois

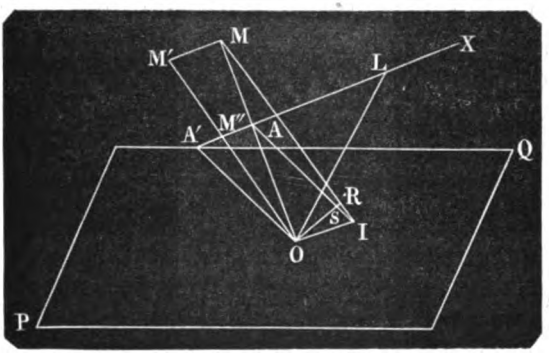
Digitized by Google

de la réflexion de la lumière et qui n'est autre que celle d'Huyghens.

Construisez la demi-surface d'onde relative au point O *où le rayon incident coupe le plan réflecteur* MN. *Par le point* A, *où le rayon incident rencontre la surface d'onde, menez le plan tangent à cette surface, et prenez la ligne* D *suivant laquelle ce plan coupe* MN. *Par la symétrique* D′ *de cette droite, relativement au point* O, *menez à la surface d'onde tous les plans tangents possibles et marquez les points de contact* B. *Les rayons* OB *seront les réfléchis de* AO.

9. *Complément de la démonstration précédente.* — La trajectoire AOB, telle que nous venons de la définir, est brachistochrone entre les points A et B, mais il faut faire voir qu'elle est brachistochrone entre deux points quelconques M et N pris sur le rayon incident et sur le rayon réfléchi. Cette démonstration résulte très-simplement du lemme suivant :

Soit MO un rayon incident sur le plan PQ, et désignons par A le point où ce rayon perce la demi-surface d'onde supérieure du point O. Prenons sur PO un point I infiniment voisin de O, et joignons IM, IA. Je dis que la différence des trajets suivant MI et suivant MO est la même, en ce qui concerne les infiniment petits du premier ordre, que la différence des trajets suivants AI et suivant AO.



Pour le démontrer, désignons par v, $v+\alpha$ et $v+\mu$ les vitesses suivant MAO, AI et MI (en sorte que $v = AO$); par $\Delta\mu$ et $\Delta\alpha$ les différences des durées qu'il faut comparer entre elles.

Nous aurons :

$$\Delta\mu = \frac{MI}{v+\mu} - \frac{MO}{v}$$

$$\Delta\alpha = \frac{AI}{v+\alpha} - \frac{AO}{v}$$

Digitized by Google

ou, en négligeant les infiniment petits du deuxième ordre :

$$\Delta\mu = \frac{1}{v}\left(MI - MO\right) - \frac{\mu}{v}MO$$

$$\Delta\alpha = \frac{1}{v}\left(AI - AO\right) - \frac{\alpha}{v}AO$$

Menons en O la normale à OM, qui coupera MI et AI en R et en S; nous aurons, dans le degré d'approximation qui nous occupe :

$$AI - AO = IS$$

$$MI - MO = IR$$

$$IS = IR = \varepsilon$$

En sorte que

$$\Delta\mu = \frac{\varepsilon}{v} - \frac{\mu}{v}MO$$

$$\Delta\alpha = \frac{\varepsilon}{v} - \frac{\alpha}{v}AO$$

Donc,

$$\Delta\mu - \Delta\alpha = \frac{1}{v}(\alpha AO - \mu MO).$$

Cela posé, menons AX parallèle à OI, et considérons X comme une origine d'abscisses; nous désignerons par λ la distance d'un point quelconque L de la droite XA à cette origine, et par V la vitesse de la lumière suivant OL, déterminée par la nappe de surface d'onde qui contient A.

Nous aurons

$$V = f(\lambda).$$

Menons ensuite MM′ égale et parallèle à IO et prenons AA′ = OI; traçons enfin les droites OA′, OM′, et marquons le point M″.

Nous poserons XA = a, AA′ = ω, AM″ = $k\omega$, et nous aurons, en négligeant des infiniment petits du second ordre :

$$\begin{cases} v = f(a) \\ v + \alpha = f(a) + \dfrac{df(a)}{da}\omega \quad \text{d'où} \quad \dfrac{\mu}{\alpha} = k \\ v + \mu = f(a) + \dfrac{df(a)}{da}k\omega \end{cases}$$

Mais la figure donne

$$k = \frac{OA}{OM};$$

Digitized by Google

donc,

$$\frac{\mu}{\alpha} = \frac{OA}{OM},$$

d'où

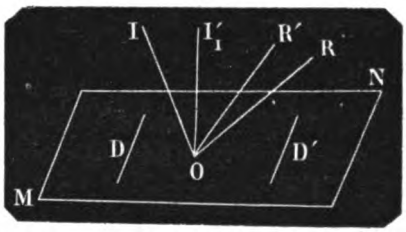
$$\alpha \cdot AO - \mu MO = 0.$$

Par conséquent,

$$\Delta\mu = \Delta\alpha,$$

ce qu'il fallait démontrer.

10. *Des rayons équivalents.* — Soient MN le plan réflecteur, O un point pour lequel nous construirons la demi-surface d'onde, D et D' deux droites symétriques par rapport à ce point.



Si nous menons par D tous les plans tangents possibles à la demi-surface d'onde, et si nous joignons O aux points de contact, nous aurons les rayons IO, I_1O, etc. Une construction analogue faite pour D' donnera de même deux rayons OR, OR_1, etc.

Il résulte des lois de la réflexion de la lumière que chacun des rayons IO, I_1O, etc., se réfléchirait suivant l'ensemble des rayons OR, OR_1, etc., en sorte que les susdits rayons incidents s'équivalent au point de vue de la réflexion. Nous les appellerons *rayons équivalents*.

On voit que l'un de ces rayons détermine les autres, et qu'un faisceau de rayons équivalents correspond à une droite D du plan réflecteur.

11. *Généralisation de la loi du retour. — Faisceaux réciproques.* — Que l'on considère les rayons RO, R_1O, etc., comme des rayons incidents; ils formeront un faisceau de rayons équivalents et se réfléchiront chacun suivant OI, OI_1, etc. En sorte que le retour des rayons R engendre les rayons I.

On peut donc énoncer ce principe, qui est une généralisation de la loi de retour.

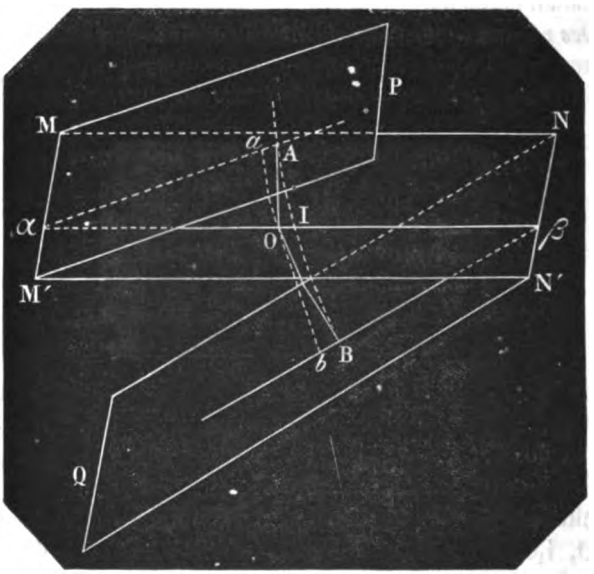
Le faisceau de rayons réfléchis correspondant à un faisceau de rayons incidents équivalents est tel, que le retour du premier faisceau donne naissance au dernier.

Digitized by Google

On peut exprimer cette propriété en disant que ces deux faisceaux sont *réciproques* par réflexion.

Deux faisceaux réciproques correspondent à deux droites du plan MN, symétriques par rapport à O.

12. *Lois de la réfraction.* — Les détails dans lesquels nous sommes entrés au sujet de la réflexion de la lumière nous permettent d'être très-concis au sujet de la réfraction.



I. Dans l'hypothèse idéale où les demi-surfaces d'onde des milieux supérieur et inférieur seraient deux plans P et Q coupant le plan réfringent MN suivant deux droites MM′, NN′ symétriques par rapport au point O, la trajectoire brachistochrone de A en B serait AOB. (*Même démonstration qu'au* § 6.)

Un point différent de O pris sur MN ne donnerait pas de trajectoire brachistochrone, et si les droites MM′, NN′ n'étaient pas symétriques par rapport à O, la trajectoire brachistochrone n'existerait pas.

II. On conclut de là la construction suivante, qui contient l'expression générale des lois de la réfraction :

Construisez les demi-surfaces d'onde Σ, Σ′, *pour les deux milieux, au point où le rayon incident rencontre le plan réfringent* MN. *Par le point* A *où le rayon incident rencontre* Σ, *menez le plan tangent à cette surface et prenez sa trace* D *sur le plan* MN. *Par la symétrique* D′ *de cette droite relativement à* O, *menez à* Σ′ *tous les plans tangents*

Digitized by Google

possibles, et marquez les points de contact B. *Les rayons* OB *seront les réfractés de* AO.

III. Une démonstration analogue à celle du paragraphe 9 montrerait que toute trajectoire par réfraction est brachistochrone entre un point quelconque du rayon incident et un point quelconque du rayon réfracté, ou plus simplement entre deux quelconques de ses points.

IV. Les plans tangents à Σ menés par D déterminent une série de rayons incidents équivalents au point de vue de la réfraction.

V. Le faisceau des rayons incidents équivalents et celui de leurs rayons réfractés sont *réciproques* et satisfont à la loi du retour, les faisceaux réciproques correspondent à deux droites du plan MN symétriques par rapport au point d'incidence.

VI. Ajoutons enfin la remarque suivante :

Pour un même milieu d'incidence et un même plan actif, 1° par réflexion, 2° par réfraction dans un milieu quelconque, les faisceaux de rayons incidents équivalents sont les mêmes et pour la réflexion et pour la réfraction.

II

Du Tautochronisme des trajectoires lumineuses convergentes.

1. *Remarque sur la réflexion de la lumière.* — Considérons un point lumineux F placé à l'un des foyers d'un ellipsoïde dont la surface intérieure serait un métal poli, que nous supposerons doué d'un pouvoir réflecteur absolu.

Les rayons de lumière émanés de ce point dans tous les sens rencontreront la surface polie, s'y réfléchiront et viendront converger au second foyer F′ de l'ellipsoïde.

On reconnaît d'ailleurs que les seules surfaces réfléchissantes qui puissent satisfaire à la condition de faire converger en F′ les rayons lumineux partis de F sont les ellipsoïdes biconfocaux relatifs aux deux points F et F′.

Or, chacune de ces surfaces jouit de cette propriété, que la somme des rayons vecteurs ρ et ρ' issus des deux foyers et aboutissant à un même point M de la surface est *constante*, quel que soit ce point.

Si l'on désigne par v la vitesse de la lumière dans le milieu qui occupe l'intérieur de l'ellipsoïde considéré, le temps employé par la lumière pour aller de F en F′ par le chemin FMF′ sera égal à

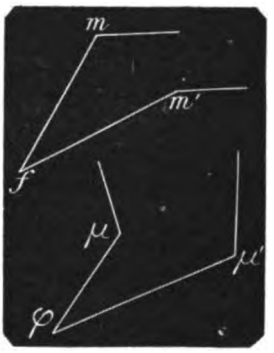
$$\frac{\rho + \rho'}{v}.$$

Digitized by Google

Or, de ce que $(\rho + \rho')$ est constant, quel que soit M, il résulte que toutes les trajectoires lumineuses cerrespondantes aux différents points d'un ellipsoïde sont tautochrones.

Lorsque des trajectoires lumineuses issues d'un même point convergent en un autre point après réflexion sur une surface, toutes ces trajectoires sont tautochrones.

2. *Loi générale.* — L'observation précédente met sur la trace d'une loi générale dont la démonstration rigoureuse découle très-simplement du principe du brachistochronisme.



Soit *f* un foyer de lumière duquel émanent des rayons *fm*, *fm'*, etc., lesquels viennent converger en un point φ suivant $\mu\varphi$, $\mu'\varphi$, etc., après avoir suivi des trajectoires analogues.

Nous entendons par là que ces divers rayons ont traversé la même série de milieux, homogènes ou isotropes, séparés par des surfaces continues, et qu'ils ont subi la même série de réflexions sur des surfaces polies géométriquement continues.

Nous admettons, en un mot, qu'on puisse passer par voie continue d'une trajectoire *fm* .... $\mu\varphi$ à une autre *fm'* .... $\mu'\varphi$. D'où il résulte que si certains milieux donnent naissance à des réfractions doubles, ce sont des rayons réfractés de même espèce qui figurent nécessairement dans nos trajectoires.

Cela posé, imaginons les diverses trajectoires qui permettent de passer, par voie continue, de *fm* .... $\mu\varphi$ à *fm'* .... $\mu\varphi$, et désignons ces trajectoires par

$$t,\ t_1,\ t_2,\ \ldots\ t'.$$

Chacune d'elles diffère infiniment peu de celle qui la précède et de celle qui la suit.

Soient

$$\theta,\ \theta_1,\ \theta_2,\ \ldots\ \theta',$$

Digitized by Google

les durées des trajets lumineux correspondant à ces diverses trajectoires.

θ étant un minimum, ne diffère de θ_1 que par un infiniment petit du second ordre.

De même, θ_1 étant un minimum, ne diffère de θ_2 que par un infiniment petit du second ordre.

En allant ainsi de proche en proche, on voit que la différence entre θ et θ' est une intégrale d'infiniment petits du second ordre, d'où l'on conclut qu'elle est rigoureusement nulle.

Donc, les diverses trajectoires $fm \ldots \mu\varphi$, $fm' \ldots \mu'\varphi$ sont tautochrones. De là ce principe général :

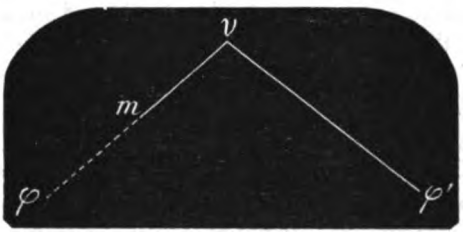
Lorsque des trajectoires lumineuses analogues, issues d'un même point, convergent en un autre point, toutes ces trajectoires sont tautochrones.

III

Propriété générale des appareils aplanétiques.

On donne le nom d'*appareils aplanétiques* à des appareils dioptriques, catoptriques ou catadioptriques qui jouissent de la propriété théorique de faire rigoureusement converger au même point les rayons de lumière émanés d'un point éclairant.

Il résulte de la loi de tautochronisme précédemment établie que le foyer de concours obtenu par un de ces appareils fait l'office d'un foyer de lumière naturel, non-seulement au point de vue géométrique, mais encore au point de vue des phénomènes ondulatoires, c'est-à-dire que la phase de vibration au point de concours est la même pour tous les rayons.



Si l'appareil, au lieu de créer un foyer réel, donne naissance à un foyer virtuel, ce point fait, encore au point de vue ondulatoire, l'office d'un véritable foyer naturel; on peut le démontrer d'une manière très-simple.

Digitized by Google

Soit φ le foyer virtuel et φ' un point quelconque extérieur à l'appareil. Imaginons un ellipsoïde réflecteur ayant ses foyers en φ et φ'.

Un rayon *mr* sortant de l'appareil au point *m* se réfléchira en *r* sur l'ellipsoïde et viendra passer par φ'. Or, il résulte de ce que nous venons d'exposer précédemment que les rayons lumineux arriveront en φ' dans la même phase vibratoire.

D'où il résulte que ces rayons, en sortant, aux points *m*, de l'appareil employé, se trouvent dans les mêmes phases vibratoires que s'ils étaient réellement émanés d'un foyer naturel situé en φ.

Nous pouvons, en conséquence, énoncer ce principe :

Les foyers réels ou virtuels obtenus, au moyen d'un point lumineux, par l'intermédiaire d'un appareil aplanétique, se comportent, au point de vue des phases vibratoires des rayons émergents, comme des points lumineux naturels.

PHYSIQUE

Sur la stabilité des systèmes liquides en lames minces ; par M. Lamarle, associé de l'Académie. *Rapport de M. Plateau.* — Dans la sixième série de mes recherches *Sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur*, j'ai établi, partie expérimentalement et partie théoriquement, les lois relatives aux lames qui aboutissent à une même arête liquide, et aux arêtes liquides qui concourent en un même point liquide; j'ai conclu de ces lois, et j'ai essayé de le confirmer par l'expérience, que tout système laminaire d'équilibre dans lequel elles ne sont pas satisfaites, est un système instable; enfin, en terminant cette même série, je disais :

« Je reviendrai de nouveau sur les systèmes laminaires, pour en envisager la théorie sous un point de vue plus général. En effet, ainsi que je l'ai déjà fait remarquer, les lames liquides qui les composent peuvent être assimilées à des membranes tendues, et dès lors, on le conçoit, chaque système se disposera de manière que la somme des surfaces de toutes ses lames soit un minimum. Mais je réserve ce sujet pour une autre série. »

« En m'exprimant ainsi, je me proposais simplement de prendre comme exemples quelques systèmes laminaires particuliers directement accessibles au calcul à raison de leur simplicité, et de faire voir que, dans chacun d'eux, la somme des surfaces des lames est un minimum par rapport à certain mode de déformation; mais je n'avais nulle

Digitized by Google

intention de traiter le problème d'une manière générale, car je croyais la chose inabordable. Je comprenais qu'il existe une dépendance nécessaire entre le principe du minimum de la somme des aires et mes lois, mais je ne pouvais saisir cette dépendance, et il me paraissait à peu près impossible de la découvrir. Or, toutes ces difficultés, M. Lamarle les a résolues avec une merveilleuse sagacité et un rare bonheur.

« Il commence par établir plus nettement que je ne l'avais fait le principe du minimum ci-dessus ; puis, partant de là, il s'occupe des lames aboutissant à une même arête liquide. Il imagine un nombre quelconque de lames planes partant d'arêtes solides et se joignant toutes suivant une arête liquide commune, et il coupe l'ensemble par un plan perpendiculaire à celle-ci. La section se composant de droites partant respectivement de points fixes et aboutissant toutes à un même point, il démontre d'abord, par des considérations de géométrie élémentaire, que si les droites sont au nombre de trois, leur somme sera un minimum quand elles feront entre elles des angles égaux. Si les droites sont plus nombreuses, il démontre, toujours par des considérations aussi simples, que pour avoir une somme minima, il faut substituer au point de concours unique plusieurs points de concours reliés entre eux par des droites additionnelles, de telle manière qu'à chacun de ces points il n'y ait que trois droites faisant entre elles des angles égaux. Enfin, la diminution de la somme des droites commençant dès l'origine de ces modifications, c'est-à-dire dans le cas de plus de trois droites, par exemple, dès que le point de concours se dédouble pour donner naissance aux droites et aux points additionnels, il s'ensuit que la démonstration s'applique également à des lignes courbes, car on peut toujours remplacer celles-ci par leurs tangentes dans le voisinage immédiat du point de concours. M. Lamarle fait voir alors que tous ces résultats s'étendent aux lames elles-mêmes, planes ou courbes, dont l'ensemble est coupé par le plan dont il s'agit, c'est-à-dire que le minimum de la somme des aires exige que ces lames se joignent trois à trois, sous des angles égaux, à chaque arête liquide.

« Ainsi se trouve complétement démontrée et déduite du principe du minimum la première de mes lois, savoir que, dans tout système laminaire stable, à une même arête liquide n'aboutissent jamais que trois lames faisant entre elles, à cette arête, des angles égaux.

« M. Lamarle passe ensuite à la question des arêtes liquides concourant en un même point liquide. Pour la traiter, il imagine que des lames liquides planes aboutissent toutes à un même point de l'inté-

Digitized by Google

rieur du système, et il cherche les conditions que devront remplir ces lames pour qu'elles puissent se joindre trois à trois sous des angles égaux, conformément à la loi précédente. Il considère le point qui leur est commun comme le centre d'une sphère, qu'elles viennent ainsi couper suivant des arcs de grands cercles; on a de cette manière un certain nombre de pyramides creuses ayant pour sommets un même point, et, pour bases, des polygones sphériques dont tous les angles sont de 120°. M. Lamarle fait d'abord remarquer que ces polygones ne peuvent être que des triangles, des quadrilatères et des pentagones, ce qui lui fournit une relation analytique entre les nombres respectifs de ces différents polygones et le nombre total des lames; il en trouve une autre par la condition que la somme des surfaces de ces mêmes polygones doit représenter la surface totale de la sphère; enfin tous les polygones dont il s'agit doivent être simplement juxtaposés, sans empiétements des uns sur les autres en certains endroits, et vides entre eux en d'autres endroits Au moyen de ces trois conditions, M. Lamarle trouve qu'il n'y a que sept assemblages possibles de lames partant d'un même point et se joignant trois à trois sous des angles égaux.

« Si, dans chacun de ces assemblages, on remplace les côtés des polygones sphériques par leurs cordes, on a l'ensemble des arêtes d'un polyèdre, et les sept polyèdres ainsi formés sont : le tétraèdre régulier ; le prisme triangulaire droit à base équilatérale, avec un rapport déterminé entre la hauteur et le côté de la base ; le cube ; le prisme pentagonal droit à base régulière, avec un rapport déterminé entre la hauteur et le côté de la base; deux polyèdres particuliers composés de quadrilatères et de pentagones ; enfin le dodécaèdre régulier. Dans ces polyèdres, les nombres des arêtes liquides sont respectivement 4, 6, 8, 10, 12, 16 et 20.

« Or, M. Lamarle démontre que, pour chacun de ces systèmes, à l'exception de celui du tétraèdre régulier, on peut toujours concevoir un mode de déformation d'où résulte, à partir de son origine jusqu'à une certaine limite, une diminution de la somme des aires des lames; le système du tétraèdre régulier, dans lequel il n'y a que quatre arêtes liquides qui aboutissent à un même point liquide sous des angles égaux, est donc le seul qui puisse jouir de la stabilité. Ainsi, quand les lames sont planes, les arêtes liquides qui se joignent en un même point liquide sont nécessairement au nombre de quatre et font entre elles des angles égaux. Enfin M. Lamarle fait voir que la même conclusion s'applique aux lames courbes, et, par suite, aux arêtes courbes ; en effet rien ne limite la petitesse de la sphère mentionnée plus haut, et conséquemment on est maître de supposer cette sphère assez minime

Digitized by Google

pour que les portions de lames comprises dans son intérieur puissent être considérées comme planes.

« Ma deuxième loi, savoir que, dans tout système laminaire stable, les arêtes liquides aboutissant à un même point liquide sont toujours au nombre de quatre et font entre elles, à ce point, des angles égaux, est donc démontrée par M. Lamarle aussi complétement que la première, et également déduite du principe du minimum.

« Ajoutons que les modes de déformation supposés par M. Lamarle, et qu'il parvient, au moyen d'une conception ingénieuse, à faire rentrer tous dans un même principe, sont précisément ceux qui conduisent aux résultats réels, c'est-à-dire à ceux que donnent les expériences avec les charpentes en fil de fer.

« En résumé, M. Lamarle a résolu des questions qui semblaient d'une extrême difficulté, et son travail contribue puissamment à compléter la théorie des lames liquides ; j'ai donc l'honneur de proposer à la classe l'insertion de ce travail dans le recueil des *Mémoires de l'Académie.* »

Conformément à ces conclusions, appuyées par le second commissaire, M. Schaar, le travail de M. Lamarle sera imprimé dans la collection des *Mémoires*.

CHIMIE

Études chimiques sur l'alunite du mont Dore (Puy-de-Dôme), par M. Gautier-Lacroze, pharmacien à Clermont-Ferrand.— « Au milieu des roches alunifères, indiquées par Cordier dans son mémoire sur le pic de Sancy, se rencontre l'alunite ou pierre d'alun qui, d'après mes expériences et mes conseils, a donné lieu, depuis un certain nombre d'années, à une exploitation spéciale dans l'usine de MM. Barthe et Anthelme, à Nevers. La pierre d'alun du mont Dore, qui appartient, comme celle de la Tolfa, au tuf trachitique, et qui s'est évidemment formée de la même manière, est très-abondante au haut de la vallée de la Dogne, au pic de Sancy et à la chute de la cascade. Le filon exploité a 100 mètres environ de haut sur 50 à 60 mètres de large. Douée d'une cohésion presque égale à celle du quartz, l'alunite est d'un blanc grisâtre. Sa cassure est légèrement conchoïde; elle est plus ou moins parsemée de petits globules de soufre. Si on la réduit en poudre et qu'on la lessive avec du sulfure de carbone, elle donne par kilogrammes 73^{g},30 de soufre. On trouve quelques filons qui

Digitized by Google

renferment une assez grande quantité de petits cristaux de sulfure de fer; ces filons-là ne contiennent pas de soufre. La densité de l'alunite est de 2,481, sa composition chimique varie un peu comme on doit s'y attendre.

« Voici celle qui se présente le plus souvent :

Eau.	10,00
Soufre.	7,35
Potasse.	5,69
Acide sulfurique.	25,55
Oxyde de fer.	1,95
Alumine.	23,53
Résidu de silice.	24,66
Perte.	1,31
	100,00

« On a fait de nombreux essais sur l'alunite du mont Dore, mais la difficulté d'en extraire l'alun a fait abandonner pendant longtemps la mine. J'ai repris les essais, je les ai multipliés, et il m'a été donné de les voir couronnés de succès. La cohésion considérable de l'alunite rend dispendieuse sa réduction en poudre à l'état natif; cette réduction est facile après l'étonnement. La roche, en effet, est alors très-friable; toutefois elle a besoin d'être écrasée pour donner un rendement complet d'alun et de sulfate d'alumine. L'alunite perd par la calcination le soufre libre qu'elle contient, plus la portion d'acide sulfurique qui se décompose. On peut obtenir l'acide sulfureux de l'acide sulfurique décomposé et utiliser le soufre en calcinant la roche dans des cornues ouvertes par un bout et communiquant par l'autre à une pompe aspirante et foulante en caoutchouc. Ainsi on utiliserait l'acide sulfureux en le transformant en acide sulfurique.

« Le procédé Persoz me paraît, en ce cas, le plus avantageux. »

Moyen de se procurer du bismuth, par M. Balard. — Le haut prix qu'a atteint le bismuth depuis quelques années, a donné à M. Balard l'idée de rechercher ce métal dans le vieux matériel des imprimeurs. Voici le procédé : 1° Dissolution dans l'acide azotique, de manière à transformer tout l'étain en acide métastannique qu'on isole par le filtre de sa dissolution acide des nitrates de plomb et de bismuth; on lave à l'eau acidulée, on dessèche et l'on réduit par le charbon; 2° Dans la liqueur neutralisée autant que possible, on plonge des lames de plomb qui précipitent tout le bismuth à l'état métallique; on dessèche et l'on fond sous une influence réductrice; 3° On précipite le plomb de la dernière liqueur par du carbonate de soude; on isole, on lave, on dessèche et on réduit par le charbon. Pour obtenir le

Digitized by Google

sous-nitrate de bismuth dans un grand état de pureté, il suffit de neutraliser la liqueur contenant les nitrates solubles et d'étendre de beaucoup d'eau, naturellement exempte de carbonates, chlorures ou sulfates. En neutralisant de nouveau et étendant d'eau, on isolerait par plusieurs opérations de ce genre, à l'état de blanc de bismuth, la plus grande partie de ce métal.

Transformation du sel marin en sulfate de soude au moyen du gypse, par M. E. F. Anthon, de Prague. — Mon procédé pour décomposer et transformer le sel marin en sel de Glauber ou sulfate de soude au moyen du gypse ou sulfate de chaux, repose sur ce fait que le carbonate monohydraté de magnésie est décomposé par le gypse de façon qu'il se forme d'un côté du sulfate de magnésie et de l'autre du carbonate de chaux, et en outre sur cette réaction que le sel marin est transformé par le sulfate de magnésie en sulfate de soude, tandis que le sel de magnésie se transforme lui-même en chlorure de magnésium. Pour opérer d'après ce procédé on mélange l'équivalent de sel marin, l'équivalent de gypse et l'équivalent de magnésie calcinée, on verse de l'eau dessus, six à huit fois le poids du sel marin, et on y fait passer, en agitant continuellement, un courant d'acide carbonique jusqu'à ce que toute la magnésie en soit saturée. On sépare de la solution le carbonate de chaux qui s'est formé; on évapore pour retirer par voie de cristallisation le sulfate de soude tandis que le chlorure de magnésium reste dans les eaux mères. On peut aussi procéder en préparant du carbonate hydraté de magnésie et le mélangeant dans le rapport indiqué avec le sel, le gypse et l'eau, agissant jusqu'à décomposition complète pendant trois à quatre heures à la température ordinaire. Pour se procurer la magnésie calcinée, on peut, par exemple, faire calciner de la magnésie, des dolomites, ou la magnésie précipitée par la chaux dans les eaux mères des salines, ou bien chauffer comme il convient le chlorhydrate de magnésie, etc.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Machine à mouler le sucre. — M. Finken, raffineur à New-York, a imaginé une machine ayant pour objet le moulage du sucre, en petits cubes d'une forme parfaitement régulière. L'auteur emploie le sucre raffiné, soit en poudre plus ou moins fine, soit en grains provenant de la cuite, et il le soumet à l'action de la vapeur d'eau, pour lui donner la qualité agglomérante nécessaire pour que le

Digitized by Google

moulage puisse s'effectuer d'une manière régulière, rapide et économique. Cette première opération étant exécutée dans des appareils spéciaux, la matière est amenée au sein d'une trémie disposée au-dessus de la machine au moyen de laquelle elle est moulée dans les formes déterminées, pour être ensuite livrée au commerce. La machine qui opère ce moulage se compose d'un tambour vertical mobile, dans lequel sont pratiquées des ouvertures ou moules carrés, destinés à recevoir la poudre de sucre. Cette poudre, tamisée convenablement, et en état d'agglomération, est distribuée par un appareil spécial dans les moules, qui sont tous garnis de pistons ou plongeurs mobiles. Les moules étant remplis, et l'excédant de la matière enlevé, le tambour, en tournant, présente successivement ces moules sous une partie fixe de la machine, dans le même temps que les pistons ou plongeurs, déplacés par une camme, opèrent une compression plus ou moins énergique sur la matière. La lame pousse ensuite les pistons de manière à démouler les petits cubes qui viennent d'être formés, et qui tombent sur une toile sans fin qui les conduit au dehors de la machine. Une brosse cylindrique, animée d'un mouvement rotatif, est disposée pour nettoyer la surface du tambour.

Machine à imprimer, par M. Leboyer, imprimeur à Rieux. — M. Leboyer s'est fait breveter pour un système d'impression typographique, qui se distingue des procédés en usage, en ce sens que l'impression a lieu par interposition, c'est-à-dire que les caractères d'imprimerie, timbres, etc., ne sont pas encrés comme à l'ordinaire; ils agissent, au contraire, à sec, par l'intermédiaire d'un papier noirci par une application de glycérine et de noir de fumée. Le papier préparé, enroulé sur deux petits cylindres, est déplacé au fur et à mesure que l'impression s'opère, afin que le caractère n'agisse pas plusieurs fois à la même place et ne donne pas ainsi de tons plus ou moins prononcés; il a, en outre, la propriété de se tenir toujours légèrement humide, de sorte qu'on peut se servir de la même bande deux ou trois fois et même plus au besoin.

De ce nouveau système d'impression ressortent les avantages suivants :

1° Suppression de maculatures et bavures résultant d'un encrage mal réglé; 2° absence complète de l'encrage des caractères, chiffres, tampons et de l'empâtement qui nuit à la netteté du caractère.

M. Leboyer l'a surtout appliqué à la fabrication des cartes de visite; il lui suffit de quelques minutes pour en produire plusieurs centaines.

Digitized by Google

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE

Amplitude du champ de la vision chez l'homme, par M. Félix Foucou, ingénieur civil. (*Analyse de recherches sur la détermination des lois du champ de la vision, par M.* Leboucher, *professeur à la Faculté des sciences de Caen*). — Sur l'un des murs d'une chambre obscure on a tracé une verticale, sur laquelle on a disposé un point lumineux à la hauteur de l'œil de l'observateur. Pour déterminer la limite de visibilité, supérieure ou inférieure, on plaçait un second point lumineux à une hauteur quelconque, au-dessus ou au-dessous du premier. Dans l'un comme dans l'autre cas, l'observateur se plaçait debout en face de la verticale et très-près d'elle, puis il fixait exclusivement le premier point lumineux, en ayant soin de tenir un œil fermé; s'éloignant alors peu à peu, avec la précaution de se tenir toujours rigoureusement dans le plan perpendiculaire au mur de la chambre obscure, il finissait par atteindre une position d'où le second point lumineux, d'abord inaperçu, se découvrait subitement comme un éclair. Il fallait alors s'arrêter court et noter la distance du centre de la pupille au premier point lumineux : connaissant déjà la distance des deux points lumineux sur le mur, on avait les deux éléments nécessaires pour trouver l'angle à la pupille, soit par le calcul, soit par une construction graphique. En ajoutant ensemble les deux angles situés, l'un au-dessus, l'autre au-dessous de l'horizontale qui joint le centre de la pupille au premier point lumineux, on avait enfin le champ de l'œil dans le sens vertical. Convenablement modifiée, cette méthode, dont il est inutile de faire connaître ici toutes les précautions de détail, permettait d'obtenir le champ de l'œil dans le sens horizontal. Ainsi ont été prises deux cent quarante-deux mesures, embrassant les observations faites sur l'œil droit et sur l'œil gauche, d'abord de M. Leboucher, puis de M. Puchot, préparateur à la Faculté des sciences de Caen.

Expériences sur M. Leboucher :

	ŒIL GAUCHE.	ŒIL DROIT.
Limite supérieure.	65°12′	65°14′
Limite inférieure.	74°57′	74°41′
Champ de l'œil dans le sens vertical. . . .	138°9′	137°55′
Limite interne	60°5′	67°25′
Limite externe	101°25′	97°03′
Champ de l'œil dans le sens horizontal. . .	161°25′	164°28′

Digitized by Google

Expériences sur M. Puchot :

	ŒIL GAUCHE.	ŒIL DROIT.
Limite supérieure.	52°48′	54°
Limite inférieure	76°46′	74°
Champ de l'œil dans le sens vertical. . . .	129°34′	128°
Limite interne.	59°54′	64°
Limite externe.	107°52′	99°
Champ de l'œil dans le sens horizontal. . .	167°46′	165°

La comparaison des éléments ci-dessus conduit à plusieurs conséquences. On voit d'abord que, chez le même individu, le champ de la vision, dans deux directions analogues, est, à peu de degrés près, le même pour les deux yeux. Tandis que, si on compare entre elles les limites de visibilité, horizontale et verticale, d'un même œil, on surprend des différences notables. Pour les deux yeux et chez les deux individus, l'angle qui donne la limite de visibilité externe est plus grand qu'un angle droit. D'où il résulte qu'un rayon lumineux parti de l'arrière du travers de l'œil, c'est-à-dire faisant avec la partie antérieure de l'axe un angle obtus, peut néanmoins passer par la pupille, traverser le cristallin, l'humeur vitrée, et venir faire une image sur la rétine...

L'étendue angulaire de la vision n'est pas la même pour différentes personnes. Cette différence peut atteindre 10° pour la limite supérieure de visibilité; elle est presque nulle, au contraire, pour la limite inférieure. Enfin, tandis qu'elle est très-faible pour la limite interne, elle peut atteindre 6° pour la limite externe...

La détermination du champ de la vision, quand on regarde avec les deux yeux, n'offre pas une difficulté bien grande, lorsqu'on possède les éléments relatifs au champ de la vision monoculaire. M. Leboucher s'est borné, dans son mémoire, à traiter le cas particulier du champ partiel de la vision dans le plan horizontal qui passe par les deux yeux. En admettant 60° pour valeur moyenne de la limite de visibilité interne et 100° pour la limite de visibilité externe, aussi bien pour l'œil droit que pour l'œil gauche, si l'on trace, en partant du centre de la pupille, les droites qui forment de part et d'autre ces différents angles, on partage le plan horizontal qui passe par l'axe des yeux en quatre régions. L'une, comprise entre les deux centres des pupilles et la rencontre des droites qui marquent les limites de visibilité interne, ne contient que des points absolument invisibles; l'autre, qui lui est opposée par le sommet, contient tous les points

Digitized by Google

visibles pour les deux yeux à la fois; les deux dernières, situées de part et d'autre et opposées par le sommet, renferment les points visibles par chacun des deux yeux séparément. Or, la seule inspection de la figure fait voir que les grandeurs angulaires de la première et de la deuxième région sont égales entre elles, de même que les grandeurs angulaires de la troisième et de la quatrième, toujours dans l'hypothèse théorique d'un champ identique pour les deux yeux, ce qui n'est pas tout à fait conforme aux observations rapportées. Mais, dans cette hypothèse, la somme des angles de visibilité interne, 120°, donne l'étendue angulaire de chacune des deux premières régions; tandis que la différence entre les angles de visibilité externe et interne, 40°, donne l'étendue angulaire de la troisième et de la quatrième région. Le champ total de la vision binoculaire se trouve alors mesuré par la somme des angles de visibilité externe, c'est-à-dire par un angle de 200°...

Nous avons souvent observé que les hommes qui conservent leur sang-froid à de grandes hauteurs, qui marchent intrépidement sur les toits des maisons, sur les vergues des navires, ont les yeux sensiblement rapprochés et leurs axes non parallèles. C'est peut-être là une coïncidence toute fortuite et ne répondant à aucune réalité physiologique. Cependant elle mérite d'être examinée. Le célèbre Blondin a les yeux démesurément rapprochés l'un de l'autre. Sur de tels sujets il serait extrêmement intéressant de reproduire les expériences que M. Leboucher a entreprises sur lui-même. (Extrait du *Bulletin de la Société médicale homœopathique de France.*) Nous rappelons les recherches semblables de M. Claudet, insérées dans le troisième volume des *Mondes*, p. 609, 1863. F. M.

RECHERCHES DE CHIMIE FAITES EN ALLEMAGNE

ANALYSES PAR M. FORTHOMME

Journal d'Erdmann et Werther. — Annales de chimie et de pharmacie. — *Addition à l'étude de la cholestérine, par Lindenmeyer.* — La cholestérine se rencontre dans un grand nombre de produits immédiats du règne animal. Dans l'état normal, on n'en trouve pas de trace dans la graisse du tissu graisseux, tandis qu'elle accompagne toujours les matières amylacées. On ne sait rien de bien précis sur sa formation; toutefois sa présence continuelle dans les liquides albumineux et dans la bile semble indiquer avec assez de certitude qu'elle doit se produire aux dépens des matières albumineuses; c'est ce que semblent confirmer les nouvelles recherches de

Digitized by Google

Bencke; il a fait voir qu'elle ferait partie des principes de certaines graines, telles que les pois, les haricots, les amandes, etc., où elle accompagne de grandes quantités d'albumine.

M. Lindenmeyer, ayant préparé une assez grande quantité de cholestérine au moyen de calculs biliaires, a étudié quelques-unes de ses propriétés. A 20°, 1 partie de cholestérine se dissout dans 6,650 part. de chloroforme. Hoppe avait reconnu son pouvoir rotatoire vers la gauche. M. Lindenmeyer a appliqué cette propriété à étudier le développement de la cholestérine pendant la végétation. Il a pris des pois depuis le moment où ils commencent à se former jusqu'au moment de leur maturité, et après les avoir convenablement traités par l'alcool éthéré, il a reconnu avec l'appareil de polarisation que cette substance commençant à se produire dans la première période de la formation de la graine, atteint son maximum vers l'époque de la maturité.

Les travaux de Gerhardt, de M. Berthelot et de Planer ont montré qu'on pouvait regarder la cholestérine comme un alcool monoatomique; restait à y substituer un élément métallique à l'hydrogène. C'est ce qu'est parvenu à obtenir M. Lindenmeyer; il a obtenu par l'action du sodium sur la cholestérine, au sein d'huile de pétrole anhydre, un composé soluble dans le chloroforme, d'où il se dépose à 0° en forme d'aiguilles fines. Sa composition est $C^{52}H^{45}NaO^2$. Ce composé, mis en digestion à 100° dans un tube fermé avec l'iodure d'éthyle, a donné un corps cristallisé en table, dont les analyses fournissent une composition qui s'accorderait avec l'éther de la cholesthérine.

Beneke, en étudiant la solubilité de la cholestérine dans l'acide acétique chaud, avait cru que les cristaux qui se déposent par le refroidissement étaient de la cholestérine hydratée $C^{52}H^{44}O^2,2HO$; mais ils paraissent être une combinaison $C^{52}H^{44}O^2,C^4H^4O^4$. (Erd. et W., t. XC, p. 321.)

Produits de la décomposition de l'acide urique, par M. A. Bayer, en collaboration avec M. Schlieper.—En faisant agir non pas l'acide cyanique, mais le cyanate de potasse en solution concentrée sur l'uranile, on obtient un sel de potasse d'un acide qui n'est pas l'acide urique, mais l'acide *pseudo-urique :* le sel traité par l'acide chlorhydrique donne des prismes blancs, peu solubles dans l'eau, dont la composition est $C^{10}H^6Az^4O^8$; ils renferment 2 atomes d'eau de plus que l'acide urique.

$$\underset{\text{URANILE.}}{C^8H^5Az^3O^6} + KC^2AzO^2 = \underset{\text{PSEUDO-URATE DE KO.}}{C^{10}H^5KAz^4O^8}.$$

Cet acide se dissout dans les alcalis, décompose leurs carbonates

Digitized by Google

et leurs acétates. Les agents de désoxydation sont sans action sur lui, mais les oxydants le changent en urée et en alloxane :

$$C^{10}H^6Az^4O^8 + 2O = \underset{\text{ALLOXANE.}}{C^8H^2Az^2O^8} + \underset{\text{URÉE.}}{C^2O^2Az^2H^4}.$$

Les sels sont peu solubles dans l'eau, et se changent à la chaleur rouge en cyanures. Ils sont tous à un équivalent de base.

L'acide hydurilique fut obtenu une seule fois par M. Schlieper en distillant 9 parties d'acide dialurique avec 5 parties de glycérine concentrée jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de gaz.

$$5(\underset{\text{A. DIALURIQUE.}}{C^8H^4Az^2O^8}) - (6.CO^2 + C^3H^8O^4) = 2.\underset{\text{HYDURILATE ACIDE D'AMMONIAQUE.}}{C^{16}H^5(AzH^4)Az^4O^{12}}.$$

La glycérine n'entre pas dans la réaction ; elle retient l'acide formique formé. Le sel ammoniacal transformé en sel de cuivre donne par l'acide hydrochlorique une poudre blanche jaunâtre qui est l'acide hydurilique, un peu plus soluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide, et qui peut cristalliser en prismes à six pans $C^{16}H^6Az^4O^{12} + 4HO$. Les agents réducteurs ne l'attaquent pas, mais les oxydants le changent en produits complexes. Il peut supporter une forte chaleur sans se décomposer ; mais les alcalis fondus le détruisent. Les sels alcalins sont solubles, les autres le sont difficilement. L'acide est bibasique. Les hydurilates ne peuvent s'obtenir par double décomposition, à cause de leur tendance à faire des sels doubles.

L'acide azotique fumant change l'acide hydurilique en alloxane, mais l'acide faible ou ordinaire donne trois produits différents : l'acide *dilituriqué*, cristallisable en prismes quadratiques incolores, $C^8H^5Az^3O^{10} + 6HO$; l'acide *violurique* en cristaux rhombiques, $C^8H^3Az^3O^8 + 2HO$, et la *violantine*, en aiguilles jaunâtres $C^{16}H^6Az^6O^{18}$. Cette dernière, au contact de l'eau ou des bases, se change en les deux acides précédents.

Sous l'action du brome, l'acide violurique, l'acide diliturique et l'acide hydurilique donnent le composé ($C^8H^2Br^2Az^2O^8$), le *bromalloxane*, en cristaux quadratiques, solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther : il se conserve à sec, mais l'humidité le transforme bientôt en alloxane.

L'auteur cherche à relier ces dérivés les uns aux autres en admettant un acide hypothétique $C^8O^6H^4Az^2$, qu'il appelle *barbiturique*. (Erd. et W., t. XC, p. 337.)

Quelques observations sur le beurre du Devonshire, la fermentation sucrée et la fermentation acide du lait, par A. Müller. (Erd. et W., t. XC, p. 351.)

Action de l'acide chromique sur le prussiate jaune de potasse.

Digitized by Google

par Braun de Wiesbaden. — L'action du bichromate de potasse sur le prussiate jaune donne un chromate de sesquioxyde de chrome $Cz^2O^3,4CrO^3+12HO$, qu'on peut obtenir aussi avec l'acide chromique libre. Ce dernier ou ses sels alcalins acides est réduit par le prussiate jaune aussi énergiquement que le feraient l'acide sulfureux, l'alcool, etc. L'action est surtout énergique à la température de fusion du bichromate : la réduction se fait avec une vive lumière. (Erd. et W. t. XC, p. 356.)

Action du brome sur la glycérine, par M. L. Barth. — En présence de l'eau, le brome agit comme oxydant; il se fait de l'acide glycérinique et comme produit secondaire du bromoforme et de l'acide carbonique. En évitant l'action de l'eau, le produit principal est une huile bromée qui, distillée d'abord, puis traitée par l'eau bouillante, donne de l'acide glycolique en abondance. Cette huile, dont la composition serait $C^6H^{10}Br^4O^5$, différerait du produit analogue obtenu par M. Pelouze. (Erd. et W., t. XC, p. 352.)

Sur les acides paranitro-benzoïque, parabenzamidique, paraoxybenzoïque, par G. Fischer et C. Saytzeff. — Ces trois acides sont isomères des acides de même nom en supprimant le mot *para*. Le premier est obtenu par Fischer en traitant la nitro-benzole brute par une solution étendue de soude. Il diffère par ses propriétés et celles de ses sels de l'acide nitro-benzoïque. L'acide parabenzamidique est produit par un courant prolongé d'acide sulfhydrique dans une solution froide de paranitrobenzoate d'ammoniaque dans de l'ammoniaque concentrée. Il diffère de l'acide benzamidrique par la forme cristalline, l'inaltérabilité à l'air, mais comme lui il peut se combiner aux bases ou aux acides : le composé avec l'acide azotique est remarquable par sa belle cristallisation.

En essayant de transformer l'acide parabenzamidique, en acide salicilique, Fischer obtint un acide isomère de ce dernier, que Saytzeff obtenait en même temps par un autre procédé, par l'action de l'acide iodhydrique sur le même acide amidique dans un tube fermé entre 125 et 130°. C'est l'acide paraoxybenzoïque. (Erd. et W., t, XC, p. 371.)

Étude chimique des eaux thermales de Landeck, par L. Meyer. — Ce mémoire donne l'analyse raisonnée et complète des quatre sources principales de l'établissement de bains. (Erd. et W., t. XCL, p. 1.)

Sur la propriété réfractaire de l'argile au point de vue technique et minéralogique, par C. Bischof. — En mêlant de l'alumine pure et du quartz en poudre pur, en proportions variables, représentant des silicates neutres, bibasiques ou tribasiques, et les exposant à une

Digitized by Google

naute température, on trouve que les silicates alumineux basiques sont plus réfractaires que les silicates acides; le silicate neutre à une très-haute température est moins fusible (en évaluant la fusibilité par l'aspect de la glaçure superficielle) que le bisilicate et le trisilicate.

L'alumine préparée avec soin chimiquement pure est moins réfractaire que l'acide silicique chimiquement pur; au contraire, l'alumine pure naturelle est plus réfractaire que la silice naturelle, que le quartz rose de Norvége, le cristal de roche, l'améthiste.

En général, en comparant des argiles assez semblables quant à la composition, la plus réfractaire est celle qui contient le plus d'alumine, le moins de sable mécaniquement mélangé, le moins d'éléments fondants (oxyde de fer, chaux, alcalis), encore ceux-ci agissent-ils différemment suivant leur nature; enfin, une plus forte proportion d'eau dans l'argile correspond généralement à une plus grande infusibilité. (Erd. et W., t. XCI, p. 19.)

Sur l'hydrate blanc et l'hydrate jaune d'acide tungstique, par M. Braun. — L'acide tungstique formerait quatre hydrates, auxquels correspondent des sels, savoir :

L'hydrate blanc à 2 équivalents d'eau, $WO^3,2HO$
— à 1 — WO^3,HO
— jaune à 1 équivalent d'eau, WO^3,HO
et 1 sous-hydrate jaune, $(WO^3)^2HO$. (Erd. et W., t. XCI, p. 39.)

Observations sur les radicaux oxygénés, par E. Lippmann. — Cette simple note, dans laquelle l'auteur rapporte les essais infructueux qu'il a tentés pour isoler ces radicaux, se termine par cette conclusion, peut-être un peu hasardée. L'existence des radicaux oxygénés, comme combinaisons qu'on peut isoler, paraît très-invraisemblable.

— Le professeur Schrötter a découvert la présence du thallium dans la lépidolithe de Mœhren et le mica de Zinnwald.

M. A. Vogl a fait un travail sur la substance intercellulaire et les vaisseaux contenant le suc laiteux dans la racine du pissenlit commun (Taraxacum officinale). Cette substance intercellulaire serait en grande partie de la pectose, non pas sécrétée, mais produite par une modification de la cellulose des membranes cellulaires.

— M. Th. Reissig a étudié les propriétés et les formes cristalines de plusieurs sels de rubidium, le chlorate, l'iodure, le bromure, le cyanure et le borate. (Erd. et W., t. XCI, p. 43 et suiv.)

Sur l'acide monosulfolactique, par C. Schacht. — L'auteur a pensé qu'il ne serait pas sans intérêt d'étudier, au même point de vue que

Digitized by Google

l'a fait M. Carius pour l'acide glycolique, un acide homologue de ce dernier : il a choisi l'acide lactique.

On prépare l'acide monosulfolactique en distillant un mélange de lactate de chaux et de perchlorure de phosphore. Le produit obtenu, formé de chlorure de lactyle et d'oxychlorure de phosphore, est décomposé par l'eau, saturé par le carbonate de soude et additionné d'un équivalent de sulfure de potassium pour un équivalent de lactate employé; on évapore un peu au-dessus de 100° au bain d'huile. La masse étendue d'eau est saturée par l'acide chlorhydrique, fortement étendu, précipitée par l'acétate de plomb de la liqueur faiblement ammoniacale. Le précipité est traité par l'acide sulfhydrique ; le liquide, évaporé à consistance sirupeuse, pour chasser l'acide chlorhydrique, est de nouveau précipité par le carbonate de baryte : il se dépose du phosphate de baryte, et le sel de baryte soluble du nouvel acide donne ce dernier en le faisant repasser à l'état de sel de plomb et en traitant par l'acide sulfhydrique.

L'acide monosulfolactique, $C^6H^4O^4$,2SH, cristallise en larges aiguilles; il fond sans se décomposer au-dessous de 100°, se dissout dans l'eau, l'alcool et l'éther. Les sels cristallisent peu ou point. Avec l'acide azotique non en excès, le produit de l'oxydation est le résultat de l'addition de six équivalents d'oxygène $(C^6H^4O^4,2SH)O^6$; c'est de l'acide propionsulfurique, que Bucklon et Hofmann avaient obtenu par l'action de l'acide sulfurique concentré sur le propionamide.

En modifiant la préparation du nouvel acide, pour avoir moins de chlorure de sodium et de phosphate de soude, on a eu un acide de composition $(C^6H^4O^4)^2$,2SH, que M. Schach nomme acide monosulfodilactique, qui ne cristallise pas et qui par oxydation avec l'acide azotique, donne un produit correspondant au premier. Cet acide monosulfodilactique provient sans doute de la décomposition de deux équivalents d'acide monosulfolactique perdant un équivalent d'acide sulfhydrique. (*Ann. Ch. et Ph.*, t. CXXIX, p. 1.)

Sur l'acide monosulfomalique, par L. Carius. — C'est la suite des recherches sur ces sulfacides, appliquées également à l'acide salicylique. (*Ann. Ch. et Ph.*, t. CXXIX, p. 6.)

Trois nouveaux corps absolument isomères, l'éthylglycolamide, l'éthylglycocolle et l'éthoxacétamide, par W. Heintz. — L'auteur fut conduit à la découverte de ces trois corps isomères en partant de cette idée que l'ammoniaque donnant la glycollamide avec l'éther glycolique, en remplaçant l'ammoniaque par l'éthylamine, on aurait l'éthylglycolamide; de même l'éthylamine, avec l'acide monochloroacétique, donnera l'éthyglycocolle, comme l'ammoniaque donne le glycocolle avec le même acide, et enfin, l'éther éthoxacétique produirait, avec

Digitized by Google

l'ammoniaque, le troisième isomère. L'expérience l'a confirmé. Les trois produits renferment les mêmes radicaux C^2O^2,C^2H^3,C^2H^5 et de chacun un atome; leur formule brute est $C^6H^9AzO^4$; l'éthylglycocolle est homologue de la sarkosine.

M. Heintz termine son mémoire par des considérations sur les formules à donner à ces corps suivant la théorie des types. (*Ann. Ch. et Ch.*, t. CXXIX, p. 27.)

Examen chimique des produits de la dissolution de la fonte dans les acides, par M. Hahn. — Sans parler des métaux qui accompagnent le fer, ces produits proviennent du carbone, du soufre, du phosphore, du silicium et de l'azote.

Pour chercher les composés hydrocarburés, le gaz provenant de la dissolution de fer brut dans l'acide chlorydrique, privé d'HS et de PhH^3 par une solution de potasse et de sulfate de cuivre, fut soumis à l'action d'une boule de coke imprégnée d'acide sulfurique anhydre; la diminution de volume indiqua la présence d'un composé de la forme C^nH^{2n}. Le résidu brûlé par l'oxygène donnant de l'acide carbonique, il en résulte qu'il y a d'autres carbures. Pour savoir si le gaz absorbé par l'acide sulfurique était de l'éthylène ou un mélange de ce gaz avec du propylène ou autre, le gaz venant de la dissolution du fer de bonne qualité fut conduit dans du brome qui fut changé en un liquide pesant. Ce dernier, soumis à une distillation ménagée, on observa exactement les points constants d'ébullition, et en les comparant aux points d'ébullition des bromures des divers hydrocarbures, on vit que le gaz devait contenir de l'éthylène, du propylène, du butylène, de l'amylène et probablement du caproylène. L'analyse des liquides distillés et recueillis par fraction confirme ce résultat; différentes variétés de fer donnèrent des résultats analogues, mais les proportions étaient variables.

Outre ces produits volatils, on recueillit une huile incolore, plus légère que l'eau, encore liquide à — 20°, d'une odeur forte et désagréable; l'acide sulfurique anglais la dissout; son analyse varie un peu avec le point de distillation où on la prend; elle commence à bouillir à 110°, mais la température s'élève rapidement; elle subit des décompositions, et en étudiant les changements de température, elle semble être un mélange des différents carbures de la série C^nH^{2n}, d'œnapthylène, de caprylène, de cétène.

Ces produits ne sont pas les seuls, car de l'acide sulfurique imprégné des carbures, se séparent lentement des gouttelettes huileuses, qui ne purent être étudiées, faute d'en avoir une assez grande quantité.

Le résidu insoluble, desséché et traité par l'alcool absolu ou l'éther,

Digitized by Google

donne après l'évaporation des liquides une masse jaunâtre, sorte de résine provenant de l'oxydation des huiles éthérées.

M. Hahn a porté ensuite ses recherches sur l'état du silicium dans le fer, mais les résultats ne sont pas encore bien nets, il faut attendre qu'il ait achevé ces intéressantes expériences. (*Ann. Ch. et Ph.*, t. CXXIX, p. 57.)

Synthèse de l'acide lactique, par E. Lipmann. — Cet acide, correspondant à l'acide lactique de la viande, est obtenu en partant de l'action du gaz chloroxycarbonique sur l'amylène, en proportion donnée par la réaction $C^4H^8 + C^2O^2Cl^2 = C^6H^8O^2Cl^2$. (*Ann Ch. et Ph.*, t. CXXIX, t. 81.)

Sur l'acide abiétinique, par R. L. Maly. — La formule qu'on lui attribue serait $C^{44}H^{64}O^5$, et on le regarde comme un acide bibasique. Après avoir étudié quelques sels, M. Maly indique le résultat de ses recherches sur la présence de cet acide dans diverses variétés de pins, et il conclut que cet acide est caractéristique des Abiétinées. (*Ann. Ch. et Ph.*, t. CXXIX, p. 94.)

Recherches sur les fèves de Calabar, par Jobts et Hesse. — Ces chimistes en ont retiré un alcaloïde nouveau, la *physostigmine*. Ses propriétés vénéneuses sont aussi terribles que celles des composés du cyanogène : elle produit la contraction de la pupille sur l'œil de l'animal vivant; quand l'animal a été empoisonné par cet alcaloïde, la contraction ne se produit pas, tandis qu'elle est très-forte sur l'œil d'un chien empoisonné par le cyanure de potassium. C'est le seul exemple de contractions musculaires produites après la mort autrement que par le courant électrique. Il vaut mieux employer pour les expériences l'extrait alcoolique de la fève, parce que l'alcaloïde pur, ou combiné à d'autres acides que ceux du fruit, se décompose rapidement. (*Ann. Ch. et Ph.*, CXXIX, p. 115.)

Analyse des produits de la combustion du coton-poudre et de la poudre à canon, par L. Karoylyi. — Le coton-poudre a été enflammé de deux manières. Dans la première expérience il était placé au sommet d'un eudiomètre d'environ un mètre de long, où les fils de platine séparés étaient remplacés par un fil de platine fin, unique, qu'on portait au rouge à l'aide d'un courant électrique. Le tube de verre étant rempli de mercure, on fait passer le coton au sommet en enlevant autant que possible toute trace d'air, puis en plaçant le tube vertical : le coton reste autour du fil de platine et dans le vide barométrique; on employait de 15 à 20^{mmgr} de coton. Ayant remarqué que la quantité de bioxyde d'azote diminuait quand on augmentait la quantité de coton, en d'autres termes quand la pression à surmonter était plus grande, l'auteur voulut faire la même analyse dans le cas où

Digitized by Google

le coton doit produire un travail plus ou moins grand pendant l'explosion. Le coton fut placé dans de petites cartouches cylindriques en tôle de différentes épaisseurs, suspendues au centre d'une bombe où l'on faisait le vide et d'où les gaz pouvaient être recueillis à l'aide d'un robinet. La capacité de la bombe était choisie par rapport à la quantité de produits gazeux formés, de telle façon qu'après l'explosion la force élastique intérieure soit d'environ 1 $\frac{1}{2}$ atmosphère.

Voici les résultats pour 100 parties de gaz :

	DANS LE VIDE BAROMÉTRIQUE.			DANS LA BOMBE.	
	volume	poids		volume	poids
Oxyde de carbone. .	28,55	28,92		28,95	29,97
Acide carbonique. .	19,11	30,43		20,82	33,86
Gaz des marais. . .	11,17	6,47		7,24	4,28
Bioxyde d'azote. . .	8,85	9,59		0,00	0,00
Azote.	8,56	8,71		12,67	13,16
Charbon.	1,85	1,60		1,82	1,62
Eau.	21,95	14,28		25,54	16,87
	100,00	100,00	Hydrogène.	3,16	0,24
				100,00	100,00

10 grammes de coton dans les cartouches donneraient 5740^{cc} de gaz à 0° et sous la pression de 1 mètre.

Dans les deux cas, les gaz sont combustibles. Dans la combustion dans le vide, il y a une certaine quantité de bioxyde d'azote; mais lorsqu'il y a une résistance convenable, le composé azoté est réduit par le charbon et l'hydrogène du gaz des marais, d'où résulte un accroissement d'acide carbonique, d'oxyde de carbone et d'eau, et de l'hydrogène libre. Dès lors, quand le fulmi-coton, au moment où il s'enflamme, surmonte une résistance convenable, les vapeurs rutilantes ne doivent pas se produire.

Le coton analysé avait pour composition brute $C^{24}H^{17}Az^{5}O^{38}$. La poudre ordinaire a été analysée de la même manière; les expériences ont porté sur la poudre à fusil et la poudre à canon autrichienne, enfermée dans des cartouches en tôle suspendues dans la même bombe que précédemment. Voici les résultats :

	POUDRE A FUSIL.	POUDRE A CANON.
Sulfate de potasse.	36,17	36,95
Carbonate de potasse.	20,78	19,40
Hyposulfite de potasse.	1,77	2,85
Sulfure de potassium.	0,00	0,11
Charbon.	2,69	2,57
Soufre.	1,16	4,69
Sesquicarbonate d'ammoniaque.	2,66	2,68
Azote.	10,06	9,77
Acide carbonique.	21,79	17,59
Oxyde de carbone.	1,47	2,64
Hydrogène.	0,14	0,11
Hydrogène sulfuré.	0,25	0,27
Gaz des marais.	0,49	0,40
Perte.	0,68	0,19
	100,00	100,00

Digitized by Google

Quantité de gaz par gramme de

Poudre.	226,59cc	206,91cc

En comparant ces résultats à ceux obtenus par Bunsen sur la poudre de chasse, on trouve qu'ici les produits de la combustion dépendent peu de la façon dont elle a lieu, mais plutôt de la composition de la poudre. Celle-ci a une grande influence sur les produits gazeux : la poudre de chasse ne renferme que 3 pour 100 d'oxyde de carbone dans le volume total du gaz, il y en a 10 pour 100 avec la poudre à canon; l'hydrogène et le gaz des marais augmentent également, si bien que la poudre à canon donne environ 20 pour 100 de gaz combustible. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que les gaz provenant de l'inflammation de la poudre puissent s'enflammer au contact de la flamme d'une allumette.

— M. Böttger, l'infatigable chimiste de Francfort, a publié une foule de travaux sur la préparation du thallium au moyen des poussières des fabriques d'acide sulfurique qui emploient les pyrites; il a étudié les propriétés de ce métal et plusieurs de ses combinaisons. Il a donné un moyen très-commode de préparer des manganates et permanganates, et a examiné l'action de l'acide sulfurique sur le permanganate de potasse. Si l'on mélange 2 parties de permanganate en poudre avec 3 parties d'acide sulfurique à la température ordinaire, on a un mélange qu'on peut regarder comme une source continuelle d'ozone, la décomposition lente de l'acide permanganique dégage de l'oxygène ayant au plus haut degré l'action oxydante de l'ozone. Les huiles essentielles introduites dans ce mélange donnent lieu à une violente explosion; l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone s'enflamment sans explosion.

Produits de la distillation sèche de l'acide diglycolique; propriétés de la diglycolimide et de l'acide diglycolaminique, par W. Heintz. — Dans la distillation sèche, l'acide diglycolique hydraté distille en grande partie, sans altération, la petite partie décomposée fournit de l'acide glycolique, du dioxyméthylène, de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone, du charbon, de l'hydrogène, et probablement du méthylène.

Le produit principal de cette distillation est en rapport intime avec celui de la même opération faite sur le diglycolate acide d'ammoniaque, tous deux renfermant le radical $C^8H^4O^6$ ou $C^4H^4O^3$. M. Heintz appelle ce produit la *diglycolimide :* sa formule empirique est $C^8H^5AzO^6$. En distillant le sel ammoniac acide, il commence par fondre incomplétement, dégage de l'eau faiblement ammoniacale; puis enfin laisse distiller un liquide incolore qui se solidifie en cristallisant dans le col de la cornue. C'est de la diglycolimide pres-

Digitized by Google

que pure. On peut la purifier par cristallisation de sa solution alcoolique à chaud : elle forme de longs cristaux prismatiques incolores, à éclat soyeux, pouvant avoir plusieurs pouces de long. Elle est soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther, fusible à la température du bain-marie, et se solidifie en structure cristalline par refroidissement. Elle se dépose sans altération de sa dissolution dans l'acide chlorhydrique bouillant, sans qu'il se soit formé de sel ammoniac ni de combinaisons avec l'acide. Elle ne peut pas être non plus regardée comme un sel ammoniac. Bien qu'elle ne soit pas un acide, elle donne cependant un dérivé métallique, comme la succinimide : en ajoutant à une solution concentrée et chaude dans de l'eau, de l'azotate d'argent, puis de l'ammoniaque goutte à goutte, on obtient un précipité cristallin, blanc de neige : sa composition est $C^8H^4Ag^2, AzO^6$.

La diglycolimide, traitée convenablement par l'hydrate de baryte, donne un sel très-facilement cristallisable en gros cristaux, dont l'analyse conduit à la composition

$$2\left[\mathrm{Az}\left(\begin{matrix}\mathrm{C^4H^4O^5},\mathrm{H^2}\\ \mathrm{Ba}\end{matrix}\right)\mathrm{O}\right]+\mathrm{H^2O}$$

et qui se décompose par une ébullition prolongée dans l'eau. Traité par l'acide sulfurique étendu, il donne l'acide diglycolaminique $C^8H^7AzO^8$ ou $C^4H^7Az^2O$. Il cristallise en prismes rhombiques incolores et inodores, à saveur acide agréable. Un peu soluble dans l'eau froide et l'alcool, il est fort soluble dans l'eau chaude. Les cristaux sont anhydres et ne se décomposent pas entre 100° et 110°. De 125° à 130° ils fondent, puis entrent en ébullition sans se colorer sensiblement.

Cet acide est isomère de l'acide diglycolamidique, dont il ne différerait que par la structure chimique, ainsi qu'avec l'acide asparaginique; mais aucun des deux premiers ne peut être regardé comme identique avec le dernier, à cause des réactions chimiques.

Action de l'azotite de potasse sur le chlorhydrate de diéthylamine, par A. Geuther. — En distillant une dissolution concentrée et neutre de chlorhydrate de diéthylamine avec une solution concentrée d'azotite de potasse neutre, il se dégage de l'azote, de l'oxyde d'azote, des produits liquides basiques, et une solution aqueuse jaunâtre d'un composé que l'auteur appelle nitrosodiéthyline, qui est, par rapport à la diéthylamine, ce que la nitrosonaphtiline est à la naphtylamine. C'est un liquide oléagineux légèrement jaunâtre, formant avec l'acide chlorhydrique un composé cristallin blanc.

— MM. Kellner et Beilstein ont étudié les réactions et fait les analyses du trinitrocressol et de l'acide chysanisique, que l'on était généralement disposé à regarder comme des modifications d'un même corps. Il résulte de leur travail que non-seulement ils ne sont pas iden-

Digitized by Google

tiques, mais qu'on ne peut même pas les regarder comme isomères.

— MM. Reinecke et Beilstein, en traitant l'acide salycileux par l'amalgame de sodium, l'ont transformé en saligénine; en regardant la saligénine comme l'alcool de l'acide salicylique, cette réaction rentre dans la formation ordinaire de l'aldéhyde.

M. Hermann Peltzer a étudié les réactions qui se produisent entre les sels métalliques, surtout les sels de cuivre et le polysulfure d'ammonium. Il pense qu'il peut se former plusieurs sulfures de cuivre, un brun CuS^5, un autre jaune, un troisième vert, etc. En traitant le sulfate de cuivre par l'hyposulfite de soude, et dissolvant le sel double dans l'ammoniaque, la solution bleue laisse déposer des cristaux dont la formule serait : $Cu^2OS^2O^2$, $CuOS^2O^2$, $2(NaO,S^2O^2)$, $2AzH^3$. Ce sel double se dissout dans l'acide acétique sans dégagement d'acide sulfureux. L'alcool précipite de cette solution un sel blanc d'abord, puis jaune, qui donne avec l'ammoniaque une dissolution bleue. Or, celle-ci n'est pas précipitée par un excès de polysulfure d'ammonium; quand on verse peu du précipitant, il se forme un polysulfure de cuivre qui se redissout dans le sulfure alcalin. Il se forme dans cette circonstance un sulfosel qui cristallise en petites aiguilles groupées d'un beau rouge grenat, et dont la composition serait : $2(CuS^5)$, AzH^4S.

Les différents degrés de sulfuration du cuivre peuvent se dissoudre complétement et abondamment dans les sulfures multiples d'ammonium.

— L'emploi des bromures en photographie rend précieux un procédé facile de les préparer. Voici une méthode indiquée par M. Klein. Pour le bromure de calcium, on place dans une capsule 30 à 40 p. d'eau et 1 p. de phosphore en poudre fine; on met le tout sous une bonne cheminée, et on ajoute peu à peu 12,5 p. de brome. La combinaison se fait avec lumière, mais sans danger. On chauffe légèrement la capsule jusqu'à ce que le liquide soit clair et que la couleur brune ait disparu, et on ajoute un peu d'eau bromée, jusqu'à ce que la légère teinte jaunâtre persiste : on décante le liquide contenant un mélange d'acide phosphorique (bromydrique) ; on y ajoute un lait de chaux, jusqu'à réaction alcaline; on filtre, on évapore, on filtre de nouveau : on pourrait, pour précipiter l'excès de chaux, employer un courant d'acide carbonique; mais, pendant l'évaporation, l'acide carbonique de l'air suffit. On filtre de nouveau, et on laisse cristalliser. 200 gr. de brome donnent ainsi facilement 230 gr. de bromure de calcium pur.

Les bromures de strontium, de baryum, se prépareront de même; pour le bromure de magnésium, on prendra de la magnésie blanche.

Digitized by Google

On obtient le bromure de potassium (ou de sodium) en dissolvant le bromure de calcium et en y ajoutant du sulfate de potasse. Après 12 heures de repos, on filtre : on ajoute au liquide une solution de carbonate de potasse; tant qu'il se forme un trouble on filtre et on évapore à cristallisation. Les gros cristaux sont exempts de sulfate de chaux; mais les eaux mères, évaporées, donnent du bromure de potassium contenant du gypse.

— M. R. Böttger a reconnu la présence du thallium dans différentes eaux minérales salines, particulièrement celles de Nauheim, d'Orb, de Dürremberg, et presque partout il accompagne les autres métaux alcalins. Il le sépare du potassium, du cæsium et du rubidium, qui se trouvent dans ces mêmes eaux, en utilisant le chlorure double de platine, et l'insolubilité plus grande du sel de thallium dans l'eau, ainsi que l'insolubilité du chlorure de thallium dans l'alcool.

On peut encore traiter les trois chlorures doubles à l'ébullition par une solution étendue d'hyposulfite de soude. On ajoute du cyanure de potassium; il se forme des cyanures doubles de platine, et le thallium se dépose complétement à l'état de sulfure insoluble noir.

Si on veut éviter la précipitation par le platine, on peut traiter les sels des eaux mères de Nauheim par de l'alcool bouillant, puis le résidu desséché par une dissolution bouillante d'acide oxalique. Après avoir maintenu quelque temps à l'ébullition, on filtre; on ajoute du carbonate de soude jusqu'à réaction alcaline, et on fait passer un courant d'acide sulfhydrique. Le thallium se dépose en sulfure; celui-ci, transformé en sulfate et traité par le zinc, donne le métal.

Ce fait que le thallium se rencontre dans les eaux minérales, presque toujours associé aux métaux alcalins, son oxydabilité facile, à l'air comme dans l'eau, la solubilité et la propriété corrosive de son oxyde, comme celles des alcalis, la solubilité et la réaction alcaline de son carbonate, la solubilité de son phosphate, la combinaison de son sulfate avec le sulfate d'alumine pour faire un alun octaédrique, toutes ces raisons conduisent M. Böttger à ranger le thallium parmi les métaux alcalins.

— MM. Hübner et Wehrham ont obtenu un composé de cyanogène et de phosphore $Ph(C^2Az)^5$, cristallisé en tables hexagonales ou en aiguilles brillantes. Il se produit, en exposant à 120° ou 140°, dans des tubes fermés, du cyanure d'argent sec avec du protochlorure de phosphore fortement étendu dans du chloroforme sec. L'eau, les alcalis hydratés, les acides le décomposent en acide prussique et acide phosphoreux.

Sur les acides citramalique et citratartrique, par L. Carius. — L'auteur a déjà fait connaître ces deux acides, dont l'un est homologue

Digitized by Google

de l'acide malique et l'autre de l'acide tartrique. Dans ce mémoire il étudie les propriétés de leurs sels. (*Ann. Ch. et Ph.*, t. CXXIX, p. 159.)

Nouvel acide de la série $C^nH^{2n}O^2$, par le même. — Les graisses naturelles ont, autant qu'on sait, une composition peu variable. M. Carius a découvert ce nouvel acide, qu'il appelle *acide hyénique*, dans le contenu de la poche anale de l'*hyæna striata*, morte dans une ménagerie. Cet acide faisait partie d'une masse graisseuse de la consistance et de l'aspect du beurre. Ce qu'il offre de remarquable c'est sa richesse en hydrogène, sa composition serait $C^{25}H^{50}O^2$. A l'état pur il ressemble à l'acide cérotique; il se ramollit avant de se fondre, son point de fusion serait entre 77 et 78°; la solution alcoolique a une réaction acide; ses sels insolubles dans l'eau ne sont pas décomposés par l'acide acétique. Les sels de potasse et de soude sont des savons durs qui ne se dissolvent que dans peu d'eau, et se décomposent en sels acides qui se précipitent quand la quantité d'eau augmente. En étudiant autant que possible de petites quantités de graisse prise sur le squelette de l'animal, M. Carius pense que cet acide se trouve naturellement dans la matière grasse de l'animal et n'est pas le produit d'une sécrétion accidentelle et morbide.

Recherches sur les atomes d'hydrogène des acides organiques polyatomiques pouvant être remplacés par des radicaux négatifs, par J. Wislicenus. — L'auteur résume ainsi les résultats de ses nombreuses expériences : Ce qu'on appelle l'atomicité d'un acide peut être exprimé par la somme des atomes positifs d'hydrogène, c'est-à-dire, ceux qui sont facilement remplacés par les métaux et les radicaux alcooliques, et des atomes négatifs, ceux remplacés par les radicaux acides.

Le nombre des atomes négatifs d'hydrogène se détermine le mieux par l'action du chloracétyle sur les éthers neutres des acides polyatomiques.

La détermination de ces atomes négatifs qui se comportent comme les atomes d'hydrogène extra-radicaux des alcools, donnent un moyen nouveau de discuter la constitution des acides en question. Les éthers acétylisés, que l'auteur a étudiés dans son mémoire, outre leur poids atomique élevé, sont plus stables sous l'action de la chaleur et de l'eau que les composés éthylique dans lesquels il n'y a pas eu de substitution.

Ces produits acétylisés, M. Wislicenus, les a obtenus par l'action du chloracétyle sur les éthers malique, tartrique, citrique et mucique. (*Ann. Ch. et Ph.*, t. CXXIX, p. 175.)

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1

É. GIRAUD, *Directeur-Gérant,*

Digitized by Google

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Nominations dans la Légion d'honneur. — Sous la dénomination de Menand tombée des doigts de nos compositeurs, personne évidemment ne reconnaîtrait M. Ernest Menault, le savant, spirituel et bienveillant rédacteur du *Moniteur universel*. Qu'il nous pardonne, lui qui dans tant de circonstances nous a si bien traité, d'avoir si cruellement estropié son nom.

Parmi les promotions issues de l'initiative du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, nous signalons avec bonheur les suivantes :

Commandeur : M. Didion, inspecteur général des ponts et chaussées.

Officiers : MM. Machar, chargé du service de la Sologne ; Le Chatelier, membre du comité des arts et manufactures.

Chevaliers : MM. Bobierre, de la société d'agriculture de Nantes; de la Tréhonais, agronome; Japy, manufacturier à Beaucourt; Latry, fabricant de bois durci ; Lefort, auteur d'ouvrages très-estimés sur l'hydrologie médicale ; Lamarle, inspecteur des ponts et chaussées et professeur à l'école supérieure du génie civil de Gand ; Pénard, médecin des épidémies de l'arrondissement de Versailles ; Vallée, attaché au service des eaux de Paris ; Degrand, attaché au contrôle de l'exploitation des chemins de fer de l'Est ; Haton de la Goupillière, professeur à l'école des mines ; Besqueut, maître de forges dans le Morbihan ; comte de Douhet, ancien député, agriculteur dans le Puy-de-Dôme.

Réparons enfin un oubli et inscrivons avec bonheur, parmi les nouveaux chevaliers, le nom d'un ami, M. Fordos, pharmacien en chef de l'hospice de la Charité.

Liquide et papier conservateurs du lait et du beurre. — Nous avons déjà dit quelques mots de la solution apportée par M. Michel au problème si capital de la conservation temporaire du lait. Il versait dans le lait récemment trait quelques gouttes d'un liquide inoffensif et que l'analyse chimique ne suffisait pas à mettre en évidence, tant la quantité de substance employée était petite ; et, après deux ou trois jours, le lait était aussi frais qu'au moment de son extraction, à la seule condition qu'il fût provenu d'une vache saine, ce qui à Paris n'est pas aussi facile qu'on le pense. M. Michel, depuis, a très-heureusement modifié son procédé. Il étend la substance conservatrice sur un papier divisé en centimètres carrés, et en proportion telle que,

Digitized by Google

pour conserver un, deux, trois..., vingt litres de lait, il suffise, au moment de l'extraction, d'ajouter au lait un, deux, trois..., vingt centimètres carrés du papier préparé. Le 14 juillet et le 10 août, veilles de nos deux dernières revues orales du progrès, M. Michel avait pris au Pré-Catelan, dont les vaches sont réellement très-saines, un litre de lait; après y avoir laissé tomber un centimètre carré de papier conservateur et avoir bouché le flacon, il avait prié le directeur d'apposer son sceau sur le papier qui recouvrait le bouchon. Deux fois le sceau a été rompu dans la salle de nos séances; deux fois le lait dégusté avait gardé la saveur si franche et si caractéristique du lait sortant du pis de la vache; deux fois il a subi, après trente-six heures et sans tourner, l'opération décisive de l'ébullition, en dépit de la température très-élevée et du transport sans précaution de Neuilly à Paris. Le succès de cette conservation temporaire ne laissait absolument rien à désirer. Voilà donc que, grâce à l'addition facile et économique d'un centimètre carré de papier que l'on trouvera bientôt partout, un litre de lait pourra venir à Paris des Vosges, de la Bretagne, de la Hollande, et s'élancer même de Marseille à Alger.

Du lait à la crème, il n'y a qu'un pas, et nous sommes autorisé à dire que M. Michel la conserve pendant huit jours entiers, sans qu'elle s'aigrisse ou fermente, sans qu'elle perde rien de sa saveur délicate et de ce que nous pourrions appeler son arome. Après le lait et la crème vient le beurre; or si, après avoir partagé le beurre que l'on a achevé de laver en masses ou mottes d'un kilogramme ou d'un demi-kilogramme, on enveloppe chaque motte d'un papier imbibé du liquide conservateur de M. Michel, le beurre ainsi recouvert, quelque altérable qu'il soit en lui-même, conservera toute sa fraîcheur première et ne rancira pas pendant quinze ou vingt jours au moins. Nous ne faisons aujourd'hui que constater des faits, nous dirons plus tard la théorie de ces arrêts subits et momentanés des diverses fermentations.

Liquide et papier conservateurs des viandes et du poisson. — Nos lecteurs savent déjà que M. Pagliari, pharmacien romain, le célèbre inventeur de l'eau hémostatique qui porte son nom, après avoir présenté à l'Académie des sciences un premier procédé de conservation des viandes qui consistait à les recouvrir au pinceau d'une couche d'un liquide formé d'alun, de benjoin et d'eau, a eu plus tard, comme M. Michel, l'heureuse idée d'imprégner de son liquide des papiers ou des tissus qu'il convertit en sacs dans lesquels on met la viande ou le poisson à conserver. Nous avons fait avec ces papiers quelques expériences qui méritent d'être rapportées. Nous avons envoyé à Vannes (Morbihan), à une parente, un sac Pagliari, en la priant d'y mettre

Digitized by Google

deux douzaines de sardines sortant de l'eau, d'enfermer le sac dans une petite boîte, et de mettre la boîte au chemin de fer. Notre demande a été exaucée; et les petits poissons, à peine essuyés, qu'on n'avait pas même saupoudrés de sel, sont arrivés en si bon état, que nous osons dire qu'on n'avait pas encore mangé à Paris d'aussi bonnes sardines; cependant la chaleur avait été extrême, et l'on avait oublié de percer la boîte de petits trous pour donner accès à l'air. L'expérience, évidemment, a besoin et mérite d'être répétée.

Huit jours avant notre dernière revue orale du progrès, nous avons pris chez le boucher un kilogramme de viande de bœuf, nous l'avons mis dans un sac Pagliari, nous avons ficelé l'ouverture du sac. Nous avons aplati ses parois contre la viande, et nous l'avons suspendu dans notre cabinet de travail. Dans la soirée du 11 août, en présence de notre nombreux auditoire, nous avons ouvert le sac, décollé le papier, et coupé le morceau par le milieu; la viande était parfaitement belle et saine, tout le monde a pu s'en assurer par les yeux et l'odorat. Nous avons cru seulement sentir une légère odeur du côté par lequel la viande suspendue s'appuyait contre le mur; c'était, en effet, une condition mauvaise; elle aurait dû flotter dans l'air de tous les côtés. Nous n'avons pas besoin d'ajouter que le papier préparé à l'alun et au benjoin ne communique à la viande aucun goût.

Les deux découvertes que nous venons de signaler sont encore au berceau, mais elles ont une importance considérable, et nous y reviendrons très-prochainement. F. Moigno.

Culture du lin et l'industrie linière.. — Il n'est pas douteux que la culture du lin ne puisse être faite presque partout en France. Elle existe encore dans beaucoup de localités, mais plutôt à l'état de culture ménagère qu'à l'état de culture industrielle. Il serait donc possible de la développer considérablement et dans de bonnes conditions en peu de temps, en attirant l'attention des cultivateurs sur ce produit. Les ouvriers de la campagne trouveraient dans la préparation en filasse une industrie agricole pour la morte saison. Cela n'est pas à dédaigner, en vue surtout de retenir les populations rurales chez elles, en leur fournissant un supplément de travail qu'elles sont obligées d'aller chercher ailleurs, quand les travaux des champs ont cessé. Les petites industries agricoles du rouissage, du teillage et du peignage peuvent être facilement exercées; les outils sont peu coûteux; ce travail fait ainsi et étant disséminé sur une grande superficie du sol français, offrirait des conditions telles de bon marché et de perfection, que le travail mécanique manufacturier ne pourrait mieux faire. De petits capitaux et de petits commerces pourraient trouver de l'emploi à la suite de ce travail, et viendraient aider à la réunion des

Digitized by Google

matières premières ainsi produites vers le point où elles seraient enfin manufacturées.

Si la filature à la main était reconnue ne pouvoir être remplacée pour les tissus extra par la filature mécanique, il se reformerait des fileuses pour cette portion relativement restreinte. Ce serait là encore un aliment de travail pour les femmes de la campagne. Si la fileuse ne pouvait gagner que très-peu, combien gagne donc la brodeuse, la faiseuse de gants, etc., qui sont aujourd'hui exploitées par les entrepreneurs, et qui sont aussi des filles de pauvres villageois auxquelles on fait perdre en peu de temps la vue et la santé, ce qui n'arrivait pas à leurs grand'mères que l'on voyait filer jusqu'à leurs très-vieux jours sans lunettes.

Point n'est utile de dire l'avantage que retireraient les centres manufacturiers qui s'occuperaient ensuite de convertir en tissus divers, une matière première dont la production pourrait devenir assez importante pour rivaliser avec le coton.

N'arriverait-elle qu'à s'y substituer pour une notable portion, que ce serait déjà beaucoup.

Mais ce qu'il est important de faire remarquer, c'est l'avantage immense qu'il y aurait à trouver dans une matière première indigène de quoi alimenter une portion notable de notre population manufacturière qui est obligée de dépendre d'une matière exotique pour son travail.

Le libre échange vers lequel nous marchons à grands pas, doit nous faire rechercher les matières premières produites par notre sol, pour éloigner celles qui nous rendent tributaires de l'étranger.

Travaillons donc à acquérir ces précieux résultats.

Mulhouse, qui a ravi à Saint-Quentin la forte partie de sa fabrication de tissus de coton, peut aussi faire revivre Valenciennes et Cambrai par les tissus de lin.

La constitution forte et savante de son industrie, ses capitaux et son travail persévérants rendraient solide et durable cette fabrication qui appartient essentiellement à la France, si elle s'en était une fois emparé. (*Conclusions de M. Rogé dans le bulletin de la Société de Mulhouse.*)

Fourmis blanches. — A propos d'une requête faite par le gouverneur de Sainte-Hélène pour s'informer du meilleur moyen d'arrêter les ravages des fourmis blanches, le colonel G. W. Y. Simpson, inspecteur général d'artillerie pour Madras, rapporte que de la cire végétale (préparée avec de l'huile ordinaire de castor que l'on fait bouillir avec les acides sulfurique et nitrique), fondue et mêlée avec de l'acide nitrique dans la proportion de 50 livres de cire avec

Digitized by Google

2 onces d'acide, fournit un excellent spécifique pour la destruction des fourmis. La cire préparée comme il est dit est versée à l'état liquide dans les trous qui conduisent aux nids des fourmis. Il est quelquefois nécessaire de faire deux fois usage de la cire pour détruire entièrement les insectes.

Importation de laines françaises en Europe. — Un rapport au parlement fait connaître un accroissement énorme dans l'importation de laine filée de la France dans le Royaume-Uni. Dans l'année qui a fini en mai 1863, l'importation de laine tissée a été de 461 366 livres, de la valeur de 404 825 francs ; dans l'année qui a fini en mai 1864, la quantité s'est élevée à 4 082 646 livres, de la valeur de 4113575 francs. D'un autre côté, l'importation de laine filée est tombée de 877 011 livres, de la valeur de 415 225 fr. à 293 213 livres, de la valeur de 255 250 fr. Nous avons importé de la France, dans ces deux dernières années, 58 285 yards carrés de batiste et de linons de France, de la valeur de 236 825 fr.

Soleil d'août. — On voit maintenant beaucoup de taches sur le disque du soleil. Il y en a deux grandes sur le bord de droite et trois grandes avec plusieurs petites près du centre. Ces trois dernières ont quelque ressemblance avec des battants de cloche. Elles recouvrent une surface qui n'a pas été mesurée au micromètre, mais qu'on peut estimer approximativement à 80 000 milles (128 000 kilom.) sur 30 000 (48 000 kilomètres), ce qui donne une superficie de 2 400 000 000 milles (6 036 000 000 kilom.) carrés.

Absinthisme. — M. Renard, médecin-major de 1re classe à l'hôpital militaire à Bathna, a adressé à M. l'inspecteur baron Larrey deux crânes présentant un amincissement et une translucidité remarquables. Il en offre un troisième qui présente les mêmes caractères. Ces trois boîtes osseuses appartenaient à des sujets adonnés à l'absinthe, boisson dont on a mainte fois constaté les pernicieux effets, mais à laquelle on n'avait pu encore rattacher une lésion anatomique propre au système osseux. Ces trois cas sont-ils une simple coïncidence ? Sont-ils comme M. Renard est disposé à le croire, un résultat formel de l'absinthisme, en particulier, ou de l'alcoolisme en général? M. Renard comprend le premier que pour asseoir une opinion motivée, il faut un nombre de faits plus considérable que ceux qu'il a été jusqu'à ce jour appelé à recueillir ; mais il continuera l'étude de ce sujet, qui peut ouvrir un champ d'investigations à la fois intéressant et nouveau. Le conseil de santé suivra le reste de ses recherches avec un grand intérêt.

Nouvelle source continue d'ozone, par M. R. Boettger. — Si dans une capsule de porcelaine on mélange, à la température ordi-

Digitized by Google

naire et avec une baguette en verre, 2 parties en poids de permanganate de potasse parfaitement sec et pulvérisé avec 3 parties d'acide sulfurique hydraté, on obtient un mélange qui, introduit dans un grand flacon à bouchon de verre, dégage d'une manière continue, par suite de la décomposition du permanganate, de l'oxygène, sous la modification à laquelle on a donné le nom d'ozone.

Un mélange d'acide sulfurique hydraté et de permanganate de potasse, de même qu'une solution de 1 partie en poids de permanganate et 2 parties d'acide hydraté, possèdent à un si haut degré cette propriété oxydante que par un seul contact avec un grand nombre de matières, surtout les essences, et à la température ordinaire et moyenne, il y a explosion vive la plupart du temps, avec inflammation de ces matières; et surtout, avec une extrême facilité, quand on verse 10 à 12 gouttes de ces essences dans une petite capsule en porcelaine, et qu'on les agite avec une quantité du mélange précédent suffisante pour que le tout reste suspendu à l'extrémité d'une baguette de platine qu'on y a plongée.

Conservation des substances animales. — M. Runge se sert pour cela d'une terrine de grandeur convenable, bien close par un couvercle, et sur le fond de laquelle il verse de 20 à 30 grammes d'acide acétique concentré. A 5 centimètres au-dessus de cet acide, il place une petite grille en bois, sur cette grille il dépose la pièce de viande qu'il veut conserver et ajuste le couvercle. Il est facile d'imaginer ce qui se passe dans cette opération : toute la capacité qui environne la viande est pendant tout le temps remplie d'acide acétique, et la viande, non-seulement est garantie contre la putréfaction, mais en outre, au bout de 12 jours d'action, elle a reçu une excellente préparation et fournit un très-agréable rôti.

Houillères de Venezuela. — En explorant la vallée du Tocuyo, M. le docteur Seeman a découvert des lits très-étendus d'une houille comparable à celle que l'on paye à Londres 47 fr. 50 la tonne. Cette partie de l'Amérique du Sud, très-peu connue jusqu'ici, est très-remarquable au point de vue des produits naturels; elle renferme les mines de cuivre les plus riches du monde, celles d'Aroo, qu'un chemin de fer, construit par une compagnie anglaise, et de 90 kilomètres de longueur, rendra bientôt parfaitement accessibles. Le sol est extrêmement fertile; il abonde en acajou et beaucoup d'autres bois précieux.

Prix Daniel Dollfus. — Nous lisons dans le procès-verbal de la séance tenue par la Société de Mulhouse, le 6 janvier 1864 : « Il y a unanimité pour reconnaître que le prix Daniel Dollfus (médaille d'or et une somme de 6000 francs) doit être donné à l'inventeur ou aux

Digitized by Google

inventeurs des couleurs d'aniline, MM. Perkins, Hoffmann, Verguin, Lightfoot et Béchamp. Plusieurs membres trouvent que le noir d'aniline est de date trop récente. La question est mise aux voix, et M. Lightfoot est écarté. Le Comité de chimie pense qu'il pourrait être accordé des médailles d'or à MM. Verguin, Hoffmann et Béchamp ; M. Perkins recevrait un rappel de médaille, puisqu'il a déjà été couronné.

CORRESPONDANCE DES MONDES

—M. Lucas, ingénieur des ponts et chaussées, en résidence d'Angoulême, nous fait remarquer qu'on a omis son nom en tête du mémoire sur les trajectoires lumineuses publié dans notre dernière livraison, page 753, mémoire dont il est l'auteur et déjà très-remarqué.

M. Galibert, *à Paris.* — **Expériences avec deux systèmes d'appareils respiratoires.** — « Cette expérience, faite le 9 août à la caserne des sapeurs-pompiers de la rue du Château-d'Eau, en présence du général de division inspecteur, M. Uhrich, accompagné du colonel des sapeurs-pompiers et de tout l'état-major du corps, avait pour but de démontrer la supériorité de mes appareils respiratoires.

« Une cave, parfaitement disposée pour ces sortes d'expériences, avait été remplie de fumée par la combustion de substances résineuses, de manière à rendre le séjour le plus asphyxiant possible. Néanmoins j'ai pu y pénétrer moi-même armé de mon appareil à réservoir d'air, et y demeurer un temps très-notable. Je n'en suis remonté que sur l'ordre du général. J'étais muni de lunettes spéciales pour préserver les yeux, et du capuchon qui enveloppe la tête, la figure et le cou pour les préserver de l'intensité du calorique. A ma sortie, le général, ainsi que l'état-major des sapeurs-pompiers, ont pu constater que je n'avais nullement souffert, que ma figure ne présentait aucune apparence de congestion et que mes yeux n'étaient pas même larmoyants.

« Pendant les deux jours précédents les sapeurs-pompiers de ladite caserne avaient fait, sous ma direction, des expériences dans la fumée avec mes deux systèmes d'appareils, et quelques minutes d'instruction orale avaient suffi pour qu'ils pussent fonctionner d'une manière convenable.

« Depuis la publication faite par ordre de Son Excellence le ministre des travaux publics de mon appareil à réservoir dans les *Annales des mines*, j'ai reçu des commandes des Compagnies houillères dont les noms suivent : Blanzy, Aubin, Épinac, la Grand'Combe, Campagnac, la Société anonyme de la Loire, le Crédit mobilier, pour

Digitized by Google

ses mines d'Espagne, les mines de Douchy. La ville de Paris a aussi adopté mon système, et m'a fait simultanément la commande d'appareils à tubes et d'appareils à réservoirs d'air.

— M. Alexandre Herschel, *à Paris ; 22 août.* — **Table des hauteurs des étoiles filantes compilée par M. H. A. Newton, dans le numéro de juillet du « Journal Américain des sciences. »** — Rien ne nous porte à croire jusqu'à présent qu'on parviendra à découvrir un niveau exact de l'extinction ou de première apparition des étoiles filantes. Au contraire, les observations résumées par M. H. A. Newton montrent dans toute leur étendue de grandes variations de hauteur. Pourtant, dans l'ensemble des observations on voit se reproduire une première hauteur moyenne de 118 kilomètres et une seconde hauteur moyenne de 82 kilomètres d'apparition et de disparition des météores. On rencontre la plus grande abondance à 95 kilomètres au-dessus du niveau de la mer, et les étoiles filantes sont plus fréquentes dans la couche comprise entre 65 et 130 kilomètres de hauteur que dans toutes les autres couches de l'atmosphère. On peut aussi tirer de la table les limites de la partie supérieure de l'atmosphère terrestre nommée *stable* par M. Quetelet dans la physique du globe. Estimée par les manifestations des étoiles filantes, elle doit s'étendre de 65 jusqu'à 130 kilomètres au-dessus de la surface de la terre. Une pareille couche ne pèse probablement pas plus que le dix-millième du poids total de l'atmosphère terrestre. Alors, si les étoiles filantes s'éteignent avant de parcourir une masse si légère, les 9,999 parties équivalentes inférieures fourniront une forte assurance qu'aucune d'elles ne pourra pénétrer la masse et parvenir jusqu'à la surface de la terre.

M. Victor Schrutt. — **Réponse à la réclamation de M. Gloesener, de Liége.** — « 1° L'emploi de deux molettes n'est pas une idée nouvelle, — certainement non. — Quand on gaufrait encore le papier Morse, on a adopté deux lignes et deux stylets secs pour créer un nouvel alphabet qui a suscité plus d'embarras que de bénéfices.

« Remplacer les deux stylets secs par deux molettes, en soi, ne serait pas un progrès.

« 2° Avec les deux molettes, qui, selon M. Gloesener, peuvent être de *formes identiques ou différentes*, on aura quatre éléments simples. Non, si elles sont de *forme pareille ;* car sur deux lignes parallèles on n'aura jamais pour la lettre A, par exemple, qu'un grand A ou un petit *a ;* donner une autre signification à la même lettre suivant sa position dans le haut ou dans les bas de la bande serait inutilement mettre l'esprit de l'employé à la *torture* et créer de nouvelles difficultés.

« La molette à *double trait*, *de mon invention*, donne *seule* quatre

Digitized by Google

éléments et crée le sténo-télégraphe. Cette idée a été bien comprise par l'*Électricien*, de Londres, en date du 26 février dernier, qui lui donne la préférence sur le langage télégraphique universel de M. le comte Escayrac de Lauture et sur la langue télégraphique internationale de M. E. Robert.

« Je maintiens donc mes droits à l'idée de la *molette à double trait*, et à l'idée de la *sténographie appliquée à la télégraphie*; je céderai toutefois avec plaisir, dans l'intérêt même du progrès auquel j'aspire, tous les avantages et toute la gloire qui peuvent en résulter.

« Pour les détails secondaires d'exécution, une seule pile ou deux piles, il sera très-urgent de relire une deuxième fois l'article du 14 février, dont quelques phrases auront sans doute échappé à M. Gloesener. »

M. Philippe Breton, *à Grenoble*. — M. Bacaloglo nous a donné, dans le dernier numéro des *Mondes*, une démonstration qui me semble trop pénible de ce théorème : Deux ellipses homofocales étant données, si par un point M de l'ellipse intérieure on mène une normale jusqu'à la rencontre en M' de l'autre ellipse, la normale à celle-ci menée par M' coupe le grand axe plus près du centre que la normale en M à la première ellipse. En effet, pour voir ce résultat intuitivement, il suffit de rappeler que le système complet des coniques homofocales dont les foyers sont F et F' comprend un système d'ellipses et un système d'hyperboles ; que celles-ci tournent partout leur convexité vers l'axe perpendiculaire sur le milieu de FF', et enfin que toutes ces hyperboles coupent normalement toutes ces ellipses.

Il ne faut pas craindre que cette normalité réciproque soit difficile à démontrer, car il suffit de remarquer que la croix bissectrice des quatre angles de deux rayons vecteurs est composée de la tangente et de la normale à l'ellipse, de la normale et de la tangente à l'hyperbole. Cela semblera même encore plus intuitif, si on prend la peine de dessiner réellement deux systèmes de cercles concentriques, ayant leurs centres en F et en F', avec la même série de rayons croissant en progression par différence. On partage ainsi toute la feuille de dessin en quadrilatères curvilignes, et on trace les deux diagonales de chacun de ces quadrilatères. On a alors deux séries de polygones inscrits dans la série des ellipses et dans celles des hyperboles des foyers F et F'. Or, si l'équidifférence des rayons devient infiniment petite, les quadrilatères deviennent des parallélogrammes infiniment petits, qui ont leurs deux hauteurs égales, qui sont par conséquent des losanges, c'est-à-dire qui ont leurs diagonales perpendiculaires.

Permettez-moi de vous signaler le moyen de construire sur ce principe un instrument très-simple, bon pour faire comprendre

Digitized by Google

d'un coup d'œil, à des enfants, le principe des interférences. Montez sur un tour un disque de cuivre bien dressé, puis, à l'aide d'une bonne machine à diviser qui réglera les positions successives d'un burin, couvrez le disque d'une série de hachures circulaires concentriques, larges d'un demi-millimètre, espacées d'un millimètre de milieu en milieu, encrez cette planche gravée et tirez-en, à la presse en taille-douce, deux épreuves sur papier à calque : voilà l'instrument achevé. Pour l'employer dans une leçon de physique, attachez une des épreuves à une table, et posez l'autre dessus à l'envers. En faisant coïncider les centres, les noirs tomberont sur les noirs, les blancs sur les blancs. Si on déplace la feuille mobile d'un demi-millimètre, les blancs tomberont sur les noirs tout le long de l'axe focal ; si on porte le déplacement à un millimètre entier, les blancs reviendront sur les blancs tout le long de l'axe focal, mais la discordance se sera transportée tout le long d'une ellipse et d'une hyperbole homofocale. En continuant à déplacer la feuille mobile, on verra des bandes de moiré, alternativement noires et grises, prendre naissance successivement le long de l'axe focal, s'en détacher et se relever vers le second axe. En faisant glisser rapidement la feuille mobile sur l'autre, les bandes mobiles du moiré présenteront un spectacle éblouissant, qui ne peut manquer d'attirer l'attention. Cela fait, en entrant dans quelques détails, on verra que les bandes du moiré suivent les petites diagonales des losanges ; tout le long du cercle construit sur FF′ comme diamètre, ces losanges sont carrés et le moiré n'est plus sensible ; en dedans de ce cercle les petites diagonales de chaque losange appartiennent aux ellipses ou à un moiré elliptique dont les bandes ont des largeurs mesurées par les grandes diagonales appartenant aux hyperboles ; en dehors du même cercle, les petites diagonales appartiennent aux hyperboles, et on a un moiré hyperbolique, où les largeurs des bandes sont mesurées par les grandes diagonales appartenant aux ellipses. Cela vu, toute intelligence médiocrement éveillée saisira sans peine les conséquences de l'expérience fondamentale des deux miroirs de Fresnel, savoir la périodicité du mouvement qui constitue la lumière, et le moyen de mesurer cette périodicité quand on connaît la largeur d'une bande d'interférence et ses distances aux deux foyers.

Il me semble que ce petit instrument, composé de deux gravures sur papier à calque, deviendrait un bon moyen de vulgarisation de la vraie théorie de la lumière, si on l'annexait aux traités élémentaires de physique, de manière que chaque lecteur pût le manœuvrer lui-même, voir les bandes du moiré naître ou s'évanouir pendant que les deux centres des hachures circulaires s'éloignent ou se rappro-

Digitized by Google

chent. Le principe des interférences et ses conséquences les plus directes deviendraient ainsi familiers à la vue de chaque lecteur, et dès lors il ne faudrait plus qu'un bien petit travail d'imagination, de conception géométrique, pour entrevoir toute l'importance du principe et l'étendue de ses applications.

Tant que l'enseignement élémentaire ne sera pas parvenu à faire ainsi comprendre, avant de savoir, ce que c'est que les interférences, les lois principales de la lumière continueront à passer pour des abstractions subtiles et inintelligibles, auprès de quiconque n'aura pas fait quelques études géométriques sur les coniques. Mais, avec l'instrument proposé, ou bien avec quelque autre équivalent, le public non géomètre comprendrait au moins la base de la théorie des ondes lumineuses, et pourrait sans trop d'efforts croire sur parole l'auteur qui affirmerait simplement que le principe des interférences explique la plupart des lois de la lumière.

M. Cartahu, *à Toulon, en mer.* **Emploi du bois et du fer dans les constructions navales.** — « Dans les constructions des navires comme dans toutes les autres branches de l'industrie, le fer tend, depuis le commencement du siècle, à se substituer au bois.

« C'est en Angleterre, où le bois est rare et le fer abondant et à bon marché, que les premières tentatives dans cette voie ont été faites. Actuellement le changement est presque complétement opéré chez nos voisins d'outre-Manche; les constructeurs en bois disparaissent tous les jours, tandis que les chantiers de construction en fer prennent un développement dont rien, en France, ne peut nous donner une idée. Une seule rivière, la Tamise ou la Tyne, en Écosse, compte plus de constructeurs que toutes les côtes de France réunies.

« Le fer a sur son rival des avantages qui expliquent la rapidité avec laquelle il l'a supplanté; sa force est telle qu'on peut obtenir plus de solidité tout en ayant des navires plus légers; en outre, le fer, par sa rigidité, permet de construire ces paquebots longs et étroits qui, grâce à leur finesse, atteignent des vitesses considérables avec des machines dont la puissance est relativement très-faible; enfin, l'emploi du fer augmente considérablement la place à bord, en substituant des murailles de 15 centimètres à d'autres qui en auraient eu 40, on gagne une place précieuse pour donner un peu plus d'espace aux chambres de bord, toujours si étroites.

« Il est une dernière raison qui a mis ces constructions en fer en rapport avec les désirs et les besoins de l'industrie actuelle. Le constructeur en bois devait avoir de grands approvisionnements, et, de plus, il devait laisser ses constructions assez longtemps en chantier, afin que les bois, une fois débités, eussent le temps de sécher et de

Digitized by Google

se garantir ainsi contre la prompte destruction qui attend les bois employés verts. Avec le fer, plus rien de semblable. A-t-on besoin d'un navire, on en fait le plan, et on commande de suite les cornières et les tôles qui sont nécessaires à sa construction; un mois après il est en chantier, et en moins d'un an il peut prendre son service.

« Mais si le fer a des avantages, il a aussi des inconvénients. Une maison en fer est chaude en été et froide en hiver; aussi que de précautions on est obligé de prendre pour assurer le confortable des passagers à bord des paquebots qui naviguent dans les mers de Chine et des Indes!

« Il est un autre défaut inhérent au fer, qui fait travailler les chimistes et les constructeurs de bâtiments en fer depuis plus de trente ans. Tous les jours on entend vanter un nouvel enduit, une nouvelle peinture pour préserver le fer, en contact avec l'eau de mer, de s'oxyder, et pour empêcher les carènes en fer de se recouvrir d'herbes et de coquillages, comme cela a lieu avec les procédés actuels. Six mois après qu'un navire en fer a été mis à flot, on peut être certain qu'il est recouvert d'une chevelure herbacée qui dépasse souvent 30 centimètres, et d'une carapace d'huîtres, de moules et d'autres coquillages qui atteint quelquefois 10 centimètres d'épaisseur. C'est à peine si, recouvert de cette lèpre, le pauvre navire peut se traîner jusqu'au bassin; sa machine semble impuissante pour le faire avancer. On le fait entrer dans un vaste bassin, que l'on ferme de toutes parts, et que l'on épuise; ce jour-là, c'est une pêche miraculeuse pour les matelots du bord; on se régale d'huîtres, de moules, et souvent de poissons qui vivaient dans les herbes qui entourent le bateau, et qui ont été mis à sec en même temps que le bateau lui-même.

« Le navire est ensuite recouvert de deux couches de peinture au minium, et il sort rajeuni et doué de la vitesse qu'il avait au jour de ses premiers essais.

« Toutes les recherches assidues qui ont été faites jusqu'ici n'ont pas encore dispensé les navires en fer de cette toilette qui dure environ une semaine, qui exige un bassin de radoub et des pompes d'épuisement, et qui doit être renouvelée tous les huit à dix mois. — Pour les navires qui naviguent dans des mers lointaines, on se trouve dans l'impossibilité de repeindre la carène de la sorte, et alors les constructions en fer perdent tous leurs avantages; on a même à craindre de les voir rongées par la rouille, leur ennemi né, qui en aurait vite raison.

« Les navires en bois recouvert de cuivre échappent à ces inconvénients et peuvent entreprendre des campagnes lointaines sans

Digitized by Google

crainte de voir leur vitesse diminuer, leur carène se ronger et se détruire par le fait seul de son immersion dans l'eau de mer.

« Le désir de réunir la rigidité des bateaux en fer à l'inaltérabilité de ceux en bois a depuis longtemps encouragé les constructeurs de tous pays à employer un système mixte. Il y a plusieurs années, M. Arman, de Bordeaux, avait proposé un système de construction en bois et fer qui a été couronné aux expositions universelles. Plusieurs navires ont été construits dans ces idées, les uns pour l'industrie, les autres pour l'État, mais le succès n'a pas couronné ces essais comme on avait lieu de l'espérer. Il est très-difficile de réunir avec toute la solidité désirable le bois au fer ; lorsque le navire fatigue à la mer, les liaisons travaillent beaucoup, et il en résulte de petites infiltrations d'eau. Il faut encore ajouter que le chêne en contact avec le fer facilite l'oxydation de ce dernier, et la rouille a dévoré en partie le fer de ces constructions mixtes.

« Tout en abandonnant le système de construction mixte, tous les constructeurs en bois ont continué à faire entrer beaucoup de consolidations en fer, courbes, ceintures, etc., dans leurs constructions. On peut voir, dans les bassins du Havre, les grands clippers de la compagnie Barbey, construits par M. Guibert, de Nantes, et qui présentent un bel exemple de ce genre de construction. Ces idées ont également été admises par les ingénieurs de la marine, et, depuis plusieurs années, on multiplie beaucoup les consolidations en fer à bord des transports et des navires de guerre en bois, en s'efforçant de faire toujours travailler chacun des matériaux de la manière la plus convenable, le fer par traction et le bois par compression, ce qui n'avait pas toujours lieu dans les premières constructions de cette nature.

« Comme toutes les idées neuves, celle-ci a fait son chemin en Angleterre, et plusieurs constructeurs font, pour les navigations lointaines, des navires dont toute la charpente intérieure est en fer, tandis que le bordé ou l'enveloppe extérieure est en bois, que l'on recouvre ensuite d'un doublage en cuivre.

« Seulement, au lieu d'employer pour ces constructions des bois à séve acide comme le chêne, les Anglais emploient de l'orme pour la partie immergée, et du teak pour la partie située au-dessus de l'eau; ces deux bois ont une seve huileuse qui, en se desséchant, donne une espèce de vernis qui n'a aucun des effets fâcheux de l'acide gallique contenu dans la séve du chêne.

« Malheureusement le teak est un bois dur, et ces constructions reviennent à un prix élevé. De plus, elles n'ont pas encore subi une longue épreuve, les plus anciennes ayant deux à trois ans; l'expé-

Digitized by Google

rience ne s'est donc pas encore prononcée, et tout le monde sait que dans les questions de cette nature c'est le juge le plus sûr. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du mercredi 17 août 1864.

Le R. P. Secchi adresse quelques observations du spectre de Jupiter. — « J'ai construit, dit l'habile astronome, un excellent micromètre astronomique à vis très-fine, de 4 dixièmes de millimètre de pas, dans lequel les fils d'araignée ont été remplacés par une plaque en métal offrant une fente très-fine, éclairée à la lumière graduée selon le besoin; en mouvant la tête de la vis, qui est divisée en cent parties, on peut faire coïncider cette ligne lumineuse avec une bande obscure ou une raie quelconque; mais comme sa lumière effacerait la raie obscure si elle s'étendait à travers tout le spectre, sa longueur a été limitée de sorte qu'elle n'empiète sur lui que par 1/3 ou 1/4 de sa longueur. De cette manière, on peut placer la ligne micrométrique exactement, en continuation de la raie spectrale avec une précision étonnante. » Nous énoncerons comme il suit le principal résultat obtenu : Les différentes bandes ne sont pas également faciles à mesurer, car quelques-unes d'elles sont diffuses d'un côté plus que de l'autre; celle du rouge obscur présente surtout un peu de difficulté, surtout si l'air n'est pas très-pur. En appelant pour Jupiter D′, γ, β les lignes analogues à celles de l'atmosphère terrestre D, C, B, on voit par ces mesures que les bandes γ et β de Jupiter ne s'accordent pas en position avec celles de l'atmosphère terrestre. Leur différence excède toute limite possible d'erreur.

— M. Chatin lit le résumé d'un mémoire intitulé : *Proportions de sucre contenues dans la séve et en général dans les sucs végétaux*, voici ses conclusions : Les familles diffèrent quant à la proportion du sucre contenu dans leur séve. Certaines familles se composent de genres contenant tous une proportion de sucre presque semblable. Un grand nombre de familles sont formées de genres qui diffèrent notablement par leur richesse saccharine. Les familles les plus naturelles ne sont pas toujours les plus homogènes au point de vue de la richesse saccharine. En général, la richesse saccharine est analogue dans les espèces d'un même genre.

— M. Coulvier-Gravier met sous les yeux de l'Académie des scien-

Digitized by Google

ces le résultat de ses observations d'étoiles filantes apparues durant le maximum des 9, 10 et 11 août de cette année, sans oublier les jours qui l'ont précédé et suivi.

On voit qu'en remontant au 30 juin et en prenant alors les moyennes de trois en trois observations, on a pour nombre horaire moyen à minuit, ramené à un ciel serein, successivement : 3 étoiles, 9 dixièmes d'étoiles ; le 5 juillet, 6,8 ; le 8, 6,9 ; le 13, 8,0 ; le 26, 10,0 ; le 29, 13,9 ; le 1er août, 21,1 ; le 4, 25,5 ; le 7, 36,6. Enfin, pour la moyenne des 9, 10 et 11 août, on trouve 63 étoiles 9 dixièmes d'étoiles ; puis, pour les jours suivants on a, le 13 août, 31 étoiles 5 dixièmes d'étoiles.

En traçant une courbe à l'aide de ces quantités numériques, on se rend parfaitement compte de la marche ascendante et descendante du phénomène ; en d'autres termes, comment le nombre horaire moyen croît et décroît. Cette courbe montre également que quoique le ciel ait été couvert pendant la nuit du 9 au 10 août, il a été néanmoins possible de calculer le nombre horaire moyen qui serait résulté de l'observation même.

Cette année, la marche ascentionnelle du phénomène des 9, 10 et 11 août s'est arrêtée et a même un peu diminué, car le nombre horaire moyen pour ces trois jours a diminué de 2 étoiles 8 dixièmes depuis l'année dernière. Nous espérons que ceci ne sera qu'une simple station et que le phénomène continuera comme avant sa marche ascendante.

—M. le docteur J. Lemaire lit la première partie de ses recherches sur les microphytes et les microzoaires.

Ce travail a pour but principal de démontrer les propositions suivantes : 1° que la vapeur d'eau atmosphérique contient, en quantité considérable, des microphytes et des microzoaires ; 2° que leur nombre est en raison inverse de la salubrité des localités ; 3° que les fermentations spontanées sont les sources principales qui les fournissent à l'atmosphère.

L'auteur commence par résumer l'état de la discussion engagée entre les panspermistes et les hétérogénistes. Il dit que beaucoup de savants réclament de nouvelles expériences pour être éclairés. De leur côté, les hétérogénistes demandent que dans cette étude toute physiologique, l'emploi du feu et de l'acide sulfurique soit banni.

Ces recherches répondent à ces vœux. C'est dans la vapeur d'eau atmosphérique condensée par le froid que l'auteur étudie le développement de ces petits êtres. Cette vapeur, condensée, est recueillie dans des tubes que l'on bouche. On y maintient une quantité d'air naturel double ou triple du volume du liquide, et on les soumet à la

Digitized by Google

température ambiante, qui a varié de 23 à 30° centigrades. On l'étudie au microscope au moment de sa condensation, et ultérieurement. Le froid a déjà été employé par Mascati, Brocchi, Rigaud de l'Isle et par d'autres savants, pour étudier la nature des miasmes, mais comme ils ont négligé l'emploi du microscope, il n'ont pas tiré tout le parti qu'ils auraient pu de l'emploi de ce moyen. Il pense que la méthode qu'il a suivie est appelée à vulgariser l'étude de la composition de l'air. Elle peut servir à résoudre l'importante question des générations spontanées, à éclairer d'autres problèmes de physiologie générale, et à démontrer aux médecins la composition de l'air en temps d'épidémie et dans les contrées insalubres.

Les médecins ont souvent consulté les chimistes sur la composition de l'air, pour arriver à connaître la cause des épidémies et des endémies. Les chimistes qui ont fait ces analyses ont toujours trouvé que l'air contenait 21 parties d'oxygène, 79 d'azote, et des traces d'acide carbonique. Pourquoi? c'est que pour faire leurs analyses ils devaient opérer en chimistes. Il fallait préalablement détruire toutes les matières étrangères que ce fluide tient en suspension, afin de juger si l'oxygène et l'azote, qui sont des éléments chimiques constituants, étaient modifiés dans leurs proportions. En opérant d'après les plus sages règles de l'analyse, les chimistes anéantissaient ce qu'il eût été important de recueillir et d'étudier. Voilà pourquoi leurs analyses n'ont rien appris aux médecins. Aujourd'hui il faut changer l'ancienne méthode. Pour que l'analyse de l'air soit complète, il faudra désormais la commencer d'après les principes de la physiologie, et la terminer avec ceux qu'enseignent la physique et la chimie. En combinant toutes les ressources que nous offre la science, la lumière se fera.

J'ai recherché les microphytes et les microzoaires dans l'air de la Sologne, de Paris, et dans celui de Romainville.

Air de la Sologne. — J'ai choisi le voisinage du village de Saint-Viatre, appelé aussi *Tremblevif* par les habitants, parce que cette partie est réputée la plus insalubre. C'est là que sévissent avec le plus d'intensité les fièvres paludéennes. Nous avons opéré, avec mon ami M. le professeur Gratiolet, le 20 juillet dernier, de onze heures à quatre heures, par un soleil très-chaud, sur les bords de deux grands étangs de profondeur différente, mais contenant beaucoup de vase. Le moins profond est couvert de joncs, de roseaux et de nymphæa, etc., tandis que l'autre n'en présente que sur ses bords. Ils exhalent une odeur marécageuse particulière, perceptible à une assez grande distance. Leur eau est limpide; l'un sert d'abreuvoir. La saveur de cette eau est fade. Elle était sans action sur les papiers réactifs (plomb, cur-

Digitized by Google

cuma, tournesol). La vapeur d'eau a été recueillie à plus d'un mètre de distance de la surface des deux étangs. Au moment de sa condensation le liquide était incolore, limpide, sans odeur, et sa saveur rappelait celle de l'eau des deux étangs. Elle était sans action sur les papiers réactifs. Elle contenait des spores sphériques, ovoïdales et fusiformes, puis un grand nombre de cellules pâles de diverses dimensions. Nous trouvâmes en quantité considérable de très-petits corps semi-transparents, dont les formes peuvent être rapportées aux suivantes: sphérique, ovoïdale, cylindrique, régulière ou irrégulière; ces corps, comme nous le verrons plus loin, nous paraissent reproduire des microphytes et des microzoaires; enfin quelques corps bruns, des grains d'amidon, de la poussière et des cristaux cubiques.

Le liquide condensé fut mis en présence d'un égal volume d'air naturel dans un flacon bouché. On l'exposa à la température ambiante, qui a varié de 25° à 30° centigrades, pendant toute la durée de l'expérience.

Quinze heures après, l'odeur marécageuse était plus prononcée, et le liquide sans action sur les papiers réactifs. De petites cellules bourgeonnaient. Nous trouvâmes, dans une seule goutte de ce liquide, plus de deux cents bactériums termo; quarante heures après, le liquide était trouble. Le nombre de cellules avait augmenté; il en existait de bijuguées. Nous trouvâmes des bactéries, des vibrions linéoles, des spirillum volutans et des monades en quantité telle que le liquide en fourmillait. Le nombre des petits corps semi-transparents dont j'ai parlé avait diminué. Il existe certainement un rapport entre la diminution de leur nombre et l'augmentation de celui des microphytes et des microzoaires. Soixante heures après, le liquide, troublé par des matières en suspension, sous forme de nuages, offre une odeur putride prononcée. Ce dépôt est entièrement formé de bactériums, de vibrions et de spirillums immobiles. Indépendamment de spores, de cellules isolées et bijuguées, nous trouvâmes de ces dernières réunies en chapelet. Il existait aussi des tubes ramifiés mêlés à des spores qui peut-être leur appartenaient. Des corps en forme de baguettes, immobiles, nombreux, formaient des masses enchevêtrées. D'autres, plus nombreux que les précédents, mais plus petits, immobiles aussi, étaient isolés. Quelle est la nature de ces corps? Ils ressemblent tellement à des vibrions et à des bactéries que je suis porté à penser que ce sont ces animalcules immobiles. Enfin des bactériums, des vibrions, des spirillums et des monadiens très-nombreux exécutaient leurs mouvements habituels. Ainsi, deux jours après avoir recueilli cette vapeur d'eau, tout un monde de microphytes et de microzoaires la peuplait.

Digitized by Google

En présence de ce résultat imprévu, les hétérogénistes nieront-ils encore l'existence de germes dans l'air? Ils ont sommé les panspermistes de leur en montrer; je viens de faire plus, puisque je viens de démontrer que non-seulement l'air contient de nombreux germes, mais encore des myriades de microphytes et de microzoaires entièrement développés. Poursuivons notre étude, qui intéresse d'autres questions. A partir du quatrième jour le nombre de spores, de cellules et de tubes commença à diminuer, et le 28 juillet le microscope ne révélait plus l'existence de ces petits végétaux. Il n'y avait plus que des animalcules, ces derniers disparurent à leur tour. Les bactéries, les vibrions et les spirilles devinrent peu à peu immobiles et leur nombre diminuait chaque jour. Leur disparition exigea plus de quinze jours, puis vint le tour des monades; ce sont les petites espèces qui firent défaut les premières. Aujourd'hui, un mois après la mise en expérience, on ne trouve plus que de rares monades.

Air du Jardin des Plantes. — La vapeur d'eau a été recueillie le 27 juillet, de 2 à 4 heures, par un beau soleil, à deux endroits: au sommet de l'amphithéâtre de chimie et à deux mètres de distance du gazon de la pelouse qui est devant cet amphithéâtre. Au moment de sa condensation l'eau était limpide, inodore et sans action sur les papiers réactifs. Elle contenait des spores ovoïdes et fusiformes, des cellules pâles et un grand nombre de petits corps semi-transparents, sphériques, ovalaires et cylindriques dont nous avions constaté l'existence en Sologne. De plus, j'y trouvai quelques grains d'amidon, de la poussière en quantité considérable et des cristaux cubiques. Ce liquide fut soumis à l'action de la température ambiante, en présence de deux volumes d'air, dans un tube bouché. La température a varié de 28 à 30° centigrades; vingt-quatre heures après, les cellules présentaient de petites propagules. Une grande quantité de bactériums, de vibrions linéoles, de spirillums et de monades s'étaient développés. Le nombre des petits corps semi-transparents avait diminué; quarante-huit heures après je retrouvai les mêmes choses. La liqueur se troublait et offrait une faible odeur putride. Le 31 juillet, un léger dépôt, sous forme de nuage, s'était formé. Il était entièrement composé de bactéries et de vibrions immobiles. Il existait beaucoup de monades de diverses espèces très-agiles. Les microphytes avaient disparu. L'odeur putride était plus prononcée et le liquide sans action sur les papiers réactifs. A partir de ce moment, les bactéries, les vibrions et les spirilles diminuèrent peu à peu; la mauvaise odeur disparut; le liquide redevint clair, et le 16 août, il ne contenait plus que de rares monades peu agiles, quelques corps semi-transparents et de la poussière.

Digitized by Google

La vapeur recueillie au sommet de l'amphithéâtre ne contenait pas de spores. Les cellules étaient moins nombreuses et plus petites que dans la précédente; il y avait moins de poussière, mais les mêmes espèces d'animalcules y ont été constatées aux mêmes époques en aussi grand nombre.

Air de Romainville. — L'expérience a été faite à dessein le même jour que celle du Jardin des Plantes, pour pouvoir comparer les résultats. Romainville, qui est situé à 90 mètres au-dessus du niveau de la Seine, est le pays le plus salubre du département de la Seine. La vapeur d'eau a été recueillie à deux endroits : au centre de grands terrains en culture, à 2 mètres de distance du sol, et sur la terrasse d'une maison située au milieu d'un grand jardin. Elles n'ont pas présenté de différences appréciables au moment de la condensation; indépendamment de poussières et de filaments divers, elles contenaient de très-rares spores ovoïdes et un grand nombre des petits corps semi-transparents que j'ai signalés dans les précédentes observations.

Vingt-quatre heures après, je trouvai quelques cellules bijuguées fort petites, de rares bactéries, vibrions et monades. Quarante-huit heures après, je ne trouvais plus de spores, ni de cellules. Les bactéries et les vibrions étaient immobiles. Mais les monadiens assez nombreux étaient très-agiles. A partir de ce moment (29 juillet) jusqu'au 10 août, je ne trouvai plus que des monades, dont le nombre diminuait chaque jour. Aujourd'hui, 16 août, ce n'est qu'à grand' peine que je constate l'existence de quelques monades.

Un fait digne de remarque, c'est que cette vapeur d'eau condensée est restée limpide et n'a présenté ni odeur ni saveur appréciables.

Ces recherches me paraissent démontrer mes deux premières propositions. En effet, en Sologne, où règnent les fièvres paludéennes, l'air contient en quantité considérable des microphytes et des microzoaires, tandis que celui de Romainville, pays très-sain, n'offre qu'une minime proportion de ces petits êtres.

L'air du Jardin des Plantes diffère de ces deux localités, mais il se rapproche de celui de la Sologne. La position particulière du Jardin des Plantes qui est voisin de la rivière de Bièvre, de deux amphithéâtres d'anatomie, d'un grand hôpital et qui renferme dans sa ménagerie, dans le fumier, dans quelques collections d'eaux stagnantes, d'autres causes d'insalubrité, explique ce résultat.

Jusqu'à ce jour on a attribué à des matières organiques altérées l'insalubrité de l'air des marécages et des hôpitaux, c'est une erreur qu'il faut bannir. Le trouble qui survient dans la vapeur d'eau condensée, le dépôt nuageux qui s'y forme, la mauvaise odeur qui se dégage, tout cela est produit par des microphytes et par des micro-

Digitized by Google

zoaires. Dans leurs analyses, les chimistes croyaient opérer sur des matières organiques, tandis qu'ils détruisaient des êtres vivants. Il faut bien savoir que les matières organiques ne sont dangereuses qu'autant qu'elles contiennent des microphytes et des microzoaires. Des expériences que j'ai faites avec l'acide phénique mettent ce fait hors de doute.

Je terminerai par l'interprétation d'un fait que j'ai constaté dans ces diverses expériences : c'est l'ordre dans lequel ont disparu les microphytes et les microzoaires. Les végétaux disparaissent les premiers, puis ce sont les plus petits animalcules. Enfin, les monades restant seules, les petites espèces disparaissent; ce sont les plus grosses qui restent maîtresses du terrain. Que conclure de ces observations ? Croyant à l'unité de plan de la création, je pense que dans ce monde aérien les choses se passent comme sur notre globe. Les végétaux servent d'aliment aux animaux. Lorsqu'ils sont consommés, les plus petits animalcules deviennent immobiles et servent de pâture aux monades. Enfin celles-ci se dévorent, ce sont les plus grosses espèces qui survivent; ce qui me paraît confirmer cette manière de voir, c'est que dans la vapeur d'eau recueillie en Sologne, et qui était riche en microphytes, les bactéries, vibrions et spirilles ont vécu une quinzaine de jours ; tandis que dans celle de Romainville, où les microphytes étaient très-rares, ces animalcules avaient disparu au bout de trois jours. Dans celle du Jardin des Plantes, qui contenait plus de microphytes que cette dernière, les bactéries, les vibrions et les spirilles existaient encore six jours après le début de l'expérience.

Ces observations me paraissent démontrer que dans les fermentations les matières albuminoïdes servent d'aliment aux infusoires.

— M. Gratiolet lit le résumé d'un mémoire intitulé : *Comparaison du bras et de la main de l'homme avec l'avant-bras et la main des grands singes à sternum plat, désignés à tort par les naturalistes sous le nom d'Anthropomorphes.*

« J'ai profité de l'occasion qui m'a été généreusement offerte par M. Aubry Lecomte de disséquer un grand chimpanzé de l'Afrique équatoriale, différant, par certains caractères, du Troglodytes niger. Ces différences sont une physionomie plus bestiale, des formes plus massives, une lèvre supérieure froncée au lieu d'être sillonnée régulièrement de haut en bas, une face toute noire, et par-dessus tout un talon bien prononcé à la partie postérieure de la dernière molaire d'en bas. Ce chimpanzé est donc très-certainement une espèce nouvelle ; et pour consacrer ma reconnaissance, je propose de la désigner sous le nom spécifique de Troglodytes Aubryi. Dans la note que j'ai l'honneur

Digitized by Google

de soumettre aujourd'hui au jugement de l'Académie, je ne traite pas de l'ensemble des remarques que j'ai pu faire sur l'anatomie de ce curieux animal ; elles seront l'objet d'un grand travail que je rédige en ce moment avec M. le docteur Alix. Mais j'ai cru utile de résumer, parmi les observations que j'ai pu faire, celles qui sont relatives à l'anatomie de la main dans les singes dits anthropoïdes. Cette anatomie révèle des différences profondes et réellement typiques entre l'homme et les singes les plus élevés. Chez les singes, le pouce est fléchi par une division oblique du tendon du muscle fléchisseur commun des autres doigts. Il est donc entraîné dans les mouvements communs de flexion et n'a aucune liberté. Le même type est réalisé dans le gorille et dans le chimpanzé, mais ce petit tendon qui meut le pouce est réduit chez eux à un filet tendineux qui n'a plus aucune action; car son origine se perd dans les replis synoviaux des tendons fléchisseurs des autres doigts, et il n'aboutit à aucun faisceau musculaire ; le pouce s'affaiblit donc d'une manière notable dans ces grands singes. Chez aucun d'eux il n'y a aucune trace de ce grand muscle indépendant qui meut le pouce dans l'homme. Et loin de se perfectionner, ce doigt si caractéristique de la main de l'homme semble chez les plus élevés de tous les singes, les Orangs, tendre à un anéantissement complet. Ces singes n'ont donc rien dans l'organisation de leur main qui indique un passage aux formes humaines, et j'insiste à ce sujet, dans mon mémoire, sur les différences profondes que révèle l'étude des mouvements dans des mains formées pour des accommodations d'ordre absolument distinct. Une étude approfondie des muscles et de l'épaule dans ces prétendus anthropomorphes confirme ces résultats. D'ailleurs, c'est surtout dans le singe en apparence le plus semblable à l'homme, dans l'Orang indien, que la main et le pied présentent les dégradations les plus frappantes. Ce paradoxe, ce défaut de parallélisme chez l'homme et chez les grands singes dans le développement d'organes corrélatifs tels que le cerveau et la main, montre avec une absolue évidence qu'il s'agit ici d'harmonies différentes et d'autres destinées. Tout dans la forme du singe a pour raison spéciale quelque accommodation matérielle au monde; tout au contraire, dans la forme de l'homme, révèle une accommodation supérieure aux fins de l'intelligence. De ces harmonies et de ces fins nouvelles, résulte dans ses formes l'expression d'une beauté sans analogues dans la nature, et l'on peut dire sans exagération que le type animal se transfigure en lui.

Les faits sur lesquels je viens d'insister me permettront du moins d'affirmer, avec une conviction fondée sur une étude personnelle et attentive de tous les faits connus, que l'anatomie ne donne aucune

Digitized by Google

base à cette idée si violemment défendue de nos jours, d'une étroite parenté entre l'homme et le singe. On invoquerait en vain quelques crânes anciens évidemment monstrueux, trouvés par hasard, tels que celui de Neanderthal. On trouve encore çà et là des formes semblables; elles appartiennent à des idiots. L'une d'elles fut recueillie il y a quelques années par M. le docteur Binder. A la prière de M. Jean Macé, M. Binder voulut bien m'en faire don; je n'ai pas cru qu'un spécimen aussi précieux pût rester dans mes mains; il appartient aujourd'hui aux collections du Muséum. Il comptera désormais parmi les éléments de cette grande discussion sur la nature de l'homme, qui agite aujourd'hui les philosophes et trouble les consciences, mais d'où la divine majesté de l'homme sortira quelque jour, consacrée par le combat, et dès lors inviolable et triomphante. »

— M. l'abbé C. Chevalier annonce à M. Élie de Beaumont la découverte d'un nouvel atelier de fabrication d'instruments en silex :

« M. le docteur Léveillé, médecin au Grand-Pressigny (Indre-et-Loire), a découvert récemment près de cette ville, sur les terres de la Claisière et de la Doucetterie, un atelier d'instruments en silex, qui dépasse de beaucoup en importance tout ce que l'on a rencontré jusqu'à présent en ce genre. On y trouve à chaque pas une quantité prodigieuse de *nucléus* taillés, de casse-tête, de haches, de couteaux longs de 15 à 20 centimètres, de grattoirs, de pointes de lances, etc. On ne peut faire un seul pas sans marcher sur un de ces objets. Les noyaux taillés, longs de 20 centimètres environ, y sont surtout tellement nombreux, que les laboureurs qui les rencontrent devant le soc de leur charrue les entassent sur le bord des champs. Ces noyaux prismatiques, à bout effilé, ont même été remarqués par eux, et ont reçu, à cause de leur forme, le nom vulgaire de livre-de-beurre. Ce n'est pas par exemplaires isolés qu'on les trouve, c'est par centaines ou plutôt par milliers, sur une étendue de 5 à 6 hectares. Les trouvailles si vantées de certaines cavernes ou des terrains d'Abbeville ne sont donc rien auprès de l'atelier de Pressigny. Je n'ai rencontré qu'un très-petit nombre d'objets polis; M. le docteur Léveillé a cependant eu le bonheur de trouver un polissoir de haches. C'est un bloc de grès de 40 à 50 centimètres de longueur, sur 25 à 30 centimètres de large, tout sillonné de rainures à section angulaire, dans lesquelles on insérait les haches en silex, pour les polir par le frottement, après en avoir préparé la forme d'un manière grossière par la percussion. Cet objet est certainement un des instruments les plus curieux de cette industrie primitive. L'abondance incroyable des instruments en silex, leur dissémination à la surface du sol, sur un

Digitized by Google

terrain bien antérieur au diluvium, voilà des points nouveaux dignes de toute l'attention de l'Académie. »

—M. Kœberlé adresse une note sur les opérations d'ovariotomie pratiquées par lui à Strasbourg :

« Ces opérations, qui remontent à deux ans, sont déjà au nombre de douze. Elles ont été suivies neuf fois de guérison et trois fois de mort, du troisième au huitième jour. L'une des opérées, qui avait été affectée de tumeurs cancéreuses des ovaires, a, six mois après leur extirpation et un rétablissement complet, succombé aux suites d'un cancer de la matrice. Les autres opérées jouissent d'une santé parfaite depuis qu'elles ont été soumises à l'ovariotomie, et l'une d'elles a accouché à terme d'un enfant ayant pesé 4,700 grammes. »

— M. Renault transmet une note pour servir à l'histoire du protochlorure de cuivre :

« Le cuivre plongé dans du bichlorure de cuivre, du perchlorure de fer, de l'eau régale étendue, un mélange de bichromate de potasse et d'acide chlorhydrique, de chlorate de potasse et d'acide chlorhydrique étendu, en un mot, dans tout liquide pouvant abandonner plus ou moins facilement du chlore, se recouvre d'une couche d'un blanc grisâtre qui blanchit au contact du cyanoferrure de potassium, puis se colore en rouge brun. L'air et l'eau lui donnent une coloration jaune; puis le liquide se colore peu à peu en bleu. L'hydrate de potasse en dissolution la colore aussi en jaune, ainsi que les carbonates alcalins; le carbonate d'ammoniaque se conduit comme l'ammoniaque, qui la dissout et se colore en bleu. Cette couche est soluble dans l'hyposulfite de soude, le cyanure de potassium, une dissolution d'iode, dans l'iodure de potassium, l'acide chlorhydrique plus ou moins étendu, le sulfate d'ammoniaque, etc. Les acides sulfurique et azotique étendus ne l'altèrent pas sensiblement, au moins quand leur présence n'est pas trop prolongée.

« La propriété la plus remarquable du chlorure cuivreux ainsi obtenu est la facilité avec laquelle il s'altère à la lumière solaire; sa couleur blanc grisâtre se fonce de plus en plus, passe au noir et prend des reflets métalliques cuivrés semblables à ceux offerts par la cassure du bleu de Berlin ou de l'indigo. Cette propriété m'avait paru pouvoir être mise à profit pour obtenir des épreuves daguerriennes, et le résultat est venu confirmer mes prévisions. Un négatif placé sur une lame de cuivre sensibilisée au moyen du bichlorure de cuivre me donna une épreuve positive d'une finesse remarquable, sans aucun miroitement. Quand la couche de chlorure formé est suffisamment mince, la couleur rosée du cuivre, dans les parties

Digitized by Google

claires, vue par transparence, offre un fond d'un ton plus agréable que dans les plaques daguerriennes anciennes. »

— M. Émile Kopp transmet une note sur l'extraction de l'alizarine jaune de l'alizarine verte commerciale :

« On fait bouillir à plusieurs reprises de l'alizarine verte sèche avec de l'huile de schiste purifiée dont le point d'ébullition doit se rapprocher autant que possible de 150 degrés centigrades. La matière verte insoluble se rapproche et se dépose avec la plus grande facilité dès que l'ébullition cesse. Au bout de quelques minutes on peut décanter l'huile de schiste encore très-chaude, qui a dissous une forte proportion d'alizarine jaune, dont une partie se dépose à l'état cristallin, par le refroidissement de la liqueur. Dès que la température de l'huile s'est abaissée à 100 degrés, on y ajoute une lessive de soude caustique faible, et l'on agite vivement. La lessive s'empare de toute l'alizarine en se colorant en violet bleuâtre, et l'huile de schiste ne tarde pas à surnager, tout à fait privée de matière colorante et propre à servir immédiatement, après décantation, à une nouvelle opération. On soutire la lessive chargée d'alizarine et on la fait couler dans de l'acide sulfurique étendu d'eau. L'alizarine jaune se précipite immédiatement en flocons volumineux, qu'on n'a qu'à recueillir sur un filtre, laver à l'eau froide, jusqu'à disparition des dernières traces d'acide et faire sécher. »

— M. le capitaine Caron, à l'occasion des deux notes de M. Margueritte, communique quelques remarques sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone :

« M. Margueritte a posé ces deux conclusions principales : 1° La cémentation peut se faire sans azote ; 2° l'oxyde de carbone pur cémente le fer. Je partage entièrement, et depuis longtemps, l'opinion émise par M. Margueritte sur la première question. Il y a quelques années, je suis arrivé aux mêmes conclusions, à la suite de nombreuses expériences, particulièrement en aciérant du fer au moyen d'un faible courant d'hydrogène protocarboné pur, et en faisant fabriquer avec cet acier des limes, des burins, des couteaux que j'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie. Depuis, ma conviction n'a pas varié à cet égard, et toutes les observations ultérieures n'ont fait que la rendre plus profonde et plus complète.

« Mais à propos de la seconde question, je crois pouvoir démontrer : qu'industriellement, l'oxyde de carbone ne cémente pas; mais qu'il est possible, en se mettant dans certaines conditions, de transformer du fer pur ou impur en une matière contenant autant de charbon que l'on voudra. » Nous renvoyons aux *Comptes rendus* pour les détails de l'expérience faite par M. Caron, et nous nous bornons à

Digitized by Google

ce résumé très-succinct : « Dans la cémentation industrielle, qui se fait au rouge, on ne peut considérer l'oxyde de carbone comme un agent de cémentation utile ; mais la propriété singulière que possède le gaz de se décomposer à basse température en présence du fer explique suffisamment, je crois, la divergence d'opinions qui existe entre les savants qui se sont occupés de cette question. »

— M. Œhl adresse, relativement à l'action réflexe du nerf pneumogastrique sur la glande sous-maxillaire, quelques expériences dont les principaux résultats sont : La salivation qui accompagne la nausée et qui précède le vomissement produit par l'excitation du nerf vague, est l'effet d'une action réflexe de ce nerf sur le filet tympanique du lingual; cette action se communique dans les centres nerveux aux nerfs correspondants du côté opposé.

Il est probable que la stimulation naturelle de la muqueuse gastro-intestinale exerce une action sur la glande sous-maxillaire par cette même voie, par exemple la salivation causée par l'helminthiase.

Si on injecte dans l'estomac, par une fistule, de l'eau, de l'infusion acétique de moutarde et de l'infusion alcoolique de poivre, on excite énergiquement la sécrétion des glandes sous-maxillaires, pourvu que les vagues soient intacts; s'ils sont coupés, cet effet manque.

L'action réflexe du vague ne s'étend pas à l'autre branche de la septième paire, qui, selon l'opinion admise, exerce son influence sur la glande parotide.

— D'expériences faites dans le but de reconnaître l'action des bactéries sur l'économie animale, MM. Leplat et Jaillard avaient conclu : 1° que des vibrioniens (bactéries ou vibrions) provenant d'un milieu quelconque ne produisent aucun accident chez les animaux dans le sang desquels on les a introduits, à moins toutefois, qu'ils ne soient accompagnés d'agents virulents qui, eux seuls, sont responsables des effets fâcheux qui peuvent survenir ; 2° que si le véhicule injecté qui les contient est putride et en trop grande quantité, il y a empoisonnement septicémique, mais qu'il ne se développe pas de maladies virulentes, puisque les mêmes phénomènes ne se reproduisent pas par l'injection du sang contaminé.

M. le docteur Davaine fait remarquer à MM. Leplat et Jaillard, qui avaient principalement en vue de contrôler les résultats de ses expériences sur le sang de rate, mais qui n'avaient pas pu se procurer du sang de rate, qu'il ne peut y avoir aucune similitude entre les faits rapportés par eux et ceux qui lui sont propres. « Ils ont inoculé des infusoires pris dans des liqueurs putréfiées; j'ai inoculé, moi, des

Digitized by Google

infusoires développés dans du sang qui n'avait subi aucune altération putride, sang pris immédiatement après la mort des animaux charbonneux, ou même pendant leur vie. Enfin, loin que la putréfaction soit la cause de la mort des animaux que j'ai inoculés avec le sang de rate, la putréfaction, au contraire, empêche et anéantit la reproduction des infusoires du sang charbonneux. »

Dans une communication ultérieure, M. Davaine a rigoureusement démontré par des expériences irrécusables : 1° que le sang de rate, même conservé sec pendant un an, conserve la propriété de communiquer la maladie et de faire naître des bactéries dans le sang auquel il a été inoculé ; 2° que la maladie du sang de rate n'a aucune analogie avec la maladie que peut faire naître la putréfaction du sang, que les deux maladies naissent au contraire dans les conditions les plus opposées ; 3° qu'une goutte de sang de rate suffit pour inoculer la maladie et faire naître des quantités énormes de bactéries à la condition qu'elle sera prise chez un animal vivant ou récemment tué, car si elle est prise chez un animal mort depuis longtemps ou après la putréfaction du sang, elle tuera peut-être l'animal auquel elle a été inoculée, mais sans faire naître de bactéries.

— M. Collin venait à peine de réclamer sur MM. Bouché de Vitray et Desmartis la priorité de la possibilité de la transmission des végétaux à l'homme d'une espèce d'*oïdium*, que MM. Leplat et Jaillard communiquaient une série d'expériences dont les conclusions étaient : 1° Les spores du *Penicillium glaucum*, introduites dans le sang, ne sont pas susceptibles de déterminer une dermatose caractéristique et spéciale, ainsi qu'un chimiste autrichien, M. Wertheim, l'a affirmé ; elles disparaissent rapidement du torrent circulatoire ; elles ne sauraient produire d'embolies capillaires, attendu que leur diamètre est à peine le tiers de celui des globules sanguins ; 2° les spores d'*oïdium Tuckeri* ne sont point transmissibles aux animaux, elles ne sont ni virulentes ni toxiques ; elles ne produisent point, lorsqu'on les injecte dans le sang ou qu'on les dépose sous la peau, les accidents formidables que M. Collin a rencontrés chez les malades et que, pour être logique, il faut nécessairement rapporter à une autre cause.

— M. Marchand, propriétaire à La-Chapelle-Saint-Ursin, près Bourges, et qui consacre aux applications de la science les loisirs qu'une longue vie financière lui a procurés, adresse la description d'un frein pour chemin de fer, inventé, étudié, construit et expérimenté par lui depuis dix ans. Le mécanisme adopté par M. Marchand, et que nous avons examiné avec intérêt, est très-bien combiné. En agissant sur la manivelle d'une vis sans fin, et exerçant un effort médiocre qui se transmet de vagon en vagon par l'intermédiaire de

Digitized by Google

chaînes à la Vaucauson, d'arcs dentelés, de pignons et de crémaillères le mécanicien ou le conducteur du train obtiennent en quelques secondes que les roues cessent de porter sur les rails ; que des segments circulaires en métal très-résistant et fixés à un châssis inflexible, viennent prendre sur ces mêmes rails la place des roues pour faire fonction de patins et glisser au lieu de rouler ; que, par conséquent, le train tout entier transformé en un long traîneau en contact avec les rails par ses secteurs, épuise rapidement sa vitesse acquise par le frottement des patins, et s'arrête après un parcours qui, dit M. Marchand, ne dépassera pas 10 à 15 mètres (c'est bien court).

M. Marchand en outre, a modifié et, nous le croyons, avec bonheur, les moyens actuels d'attache de vagons. Aux tampons à tiges longues et aux chaînes qui occupent un intervalle considérable, il a substitué des secteurs ou galets horizontaux de très-petit diamètre, et qui ne laissent presque aucun interstice entre les vagons. En contact par leur bord et roulant l'un sur l'autre, ces galets permettront aux vagons que les tampons à tige condamnent forcément à la direction rectiligne, de se déplacer latéralement à droite ou à gauche, de manière à se prêter à la progression dans des courbes de plus court rayon et à rendre le déraillement beaucoup plus difficile. M. Marchand est intimement convaincu : 1° que la rapidité avec laquelle son frein permet d'arrêter le convoi et de le remettre en marche ferait gagner au moins huit heures sur un long parcours, de Paris à Marseille, sans diminuer le temps de séjour dans les stations ; 2° que la facilité de tourner autoriserait à aborder de plus grandes pentes, ce qui devient absolument nécessaire dans l'établissement des réseaux secondaires. Nous n'oserions pas garantir avant l'application en grand les expériences de M. Marchand, mais nous dirons sans crainte que les modèles sont bien conçus et admirablement établis ; que les transmissions des mouvements et le passage du convoi au traîneau se font sans secousse aucune ; que les vagons se placent et se déplacent aussi facilement et aussi vite qu'avec les tampons et les chaînes, etc., etc.

— Le président, M. Morin, a cru devoir rappeler à cette occasion que l'Académie n'est pas en mesure de soumettre aux épreuves indispensables des inventions de ce genre ; qu'une commission instituée à cet effet près du ministère des travaux publics, possède tous les moyens nécessaires pour faire des essais en grand, et que c'est à elle que doivent s'adresser les inventeurs.

Séance du lundi 22 août 1864.

La commission hydrométrique de Lyon adresse le dernier volume de ses mémoires.

Digitized by Google

— M. le ministre de la guerre envoie, pour la bibliothèque, la dernière livraison des Mémoires de médecine et de chirurgie militaire.

— M. Charles Martins fait hommage de son tableau physique du Sahara oriental de la province de Constantine, en Algérie : c'est sans doute, revue et augmentée, la conférence si intéressante faite à la Sorbonne.

— A l'occasion de la recommandation faite par un correspondant d'aspirer, au moyen d'une ventouse, le venin laissé par la morsure d'un chien enragé, au lieu de se contenter de la cautérisation, M. Flourens rappelle les expériences capitales faites sous ses yeux par M. Alvaro-Reynoso, et qui ont démontré jusqu'à l'évidence que le brome détruisait presque instantanément le principe actif du curare.

— M. J. Chautard, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, présente une note relative à quelques phénomènes nouveaux observés sur les spectres des gaz raréfiés rendus lumineux par l'influence du courant d'induction. Nous publierons cette note dans notre prochaine livraison.

— M. Pouchet avait fait une très-longue réponse aux observations de M. Coste et aux conclusions que nos lecteurs connaissent déjà; il avait cru pouvoir opposer les suivantes : 1° Si des microzoaires ciliés s'introduisent fortuitement dans les macérations, ils ne jouent aucun rôle dans les expériences d'hétérogénie; 2° Ces mêmes infusoires sont tués par les premiers phénomènes de la fermentation; 3° La pellicule de la surface des macérations est un véritable *stroma* proligère pour les microzoaires ciliés; 4° Toutes les fois que l'on empêche ce *stroma* de se former ou qu'on l'enlève, jamais on n'observe de microzoaires ciliés; 5° Ni les microzoaires ciliés, qui font le sujet de nos observations, ni leurs kystes, ni leurs œufs ne peuvent passer à travers les filtres; 6° La scissiparité est loin d'avoir l'énergie qu'on lui attribue pour la multiplication des microzoaires.

Disons-le franchement, ces remarques critiques laissaient énormément à désirer; elles rendaient la réplique trop belle; et, si nous n'étions pas retenu par le respect dû à une longue et noble vie de travail, par le souvenir de la plus affectueuse des hospitalités, nous dirions que cette réplique a été écrasante. Bornons-nous aujourd'hui à quelques mots. M. Coste, aidé toujours de MM. Gerbe et Balbiani, a démontré jusqu'à l'évidence que le kolpode enkysté est bien réellement l'œuf prétendu spontané de M. Pouchet, et qu'en dépit de l'impossibilité mathématique mise en avant par celui-ci, les microzoaires ciliés passent à travers les filtres. M. Coste, en outre, a très-justement et très-éloquemment vengé Spallanzani des attaques inces-

Digitized by Google

santes et passionnées de son savant adversaire; il a maintenu vigoureusement l'importance capitale du rôle joué par les monades dans l'hétérogénie; il a annoncé, enfin, la découverte faite tout récemment par M. Gerbe d'un nouveau phénomène, l'accouplement ou l'enkystement de copulation des kolpodes dans un but de fécondation, qui, vient s'ajouter à la scissiparité pour expliquer d'une manière plus complète encore la propagation, la multiplication indéfinie des microzoaires.

— M. Pelouze, en son nom et au nom de M. Maurey, directeur des poudres et salpêtres, lit le résumé d'un mémoire sur le pyroxyle. A notre très-grand regret nos compositeurs n'ont pas terminé à temps la composition du manuscrit que nous devions à l'obligeance de MM. Pelouze et Maurey, et nous sommes réduit à enregistrer les conclusions de ce grand travail.

« Il résulte de notre mémoire que si le pyroxyle est mieux connu au point de vue de sa composition, de son mode de production et de ses propriétés chimiques, le point principal de son histoire, celui de son emploi dans les armes à feu, est resté à peu près au même état où l'avait laissé la Commission française de 1846. Rien, en effet, n'autorise à croire qu'il soit possible soit d'empêcher les explosions spontanées du pyroxyle, soit de corriger d'une manière pratique sa propriété brisante en consumant le matériel en usage pour la poudre ordinaire. »

— A l'occasion de la lecture de M. Pelouze, M. Séguier informe l'Académie qu'il a déjà depuis longtemps entrepris une série d'expériences pour obtenir avec le coton-poudre de bons effets balistiques dans les armes portatives. Pour combattre l'inconvénient de la combustion trop rapide de cette substance et éviter la rupture des armes résultant de l'instantanéité de la déflagration, M. Séguier a employé des charges mixtes composées partie coton-poudre, partie poudre de mine; le point d'inflammation a été ménagé de façon à ce que la poudre la moins vive s'allumât d'abord; le projectile a été ainsi graduellement sollicité au mouvement et son inertie n'a plus opposé une résistance capable, eu égard à la rapidité de déflagration du coton-poudre seul, de déterminer la rupture de l'arme. La pensée de charges mixtes de poudre lente et de poudre vive successivement enflammées est le résultat de l'observation de ce qui se passe dans les armes à vent bien confectionnées. Un effet balistique supérieur correspond dans ces armes à une ouverture de soupape du réservoir d'air comprimé, lente d'abord, rapide ensuite; les chasseurs à la sarbacane savent très-bien que l'effet de projection le plus grand correspond à la moindre fatigue pulmonaire, quand le souffle impulseur a

Digitized by Google

été émis d'une façon graduellement croissante. M. Séguier a pu avec des charges mixtes, faire détoner dans des armes portatives certaines quantités de muriate de mercure en les joignant à d'autres compositions à déflagration lente; il a obtenu ainsi de remarquables effets balistiques dont il se propose d'entretenir l'Académie avec plus de détail.

M. Séguier, qui avait cru devoir faire connaître en haut lieu les résultats de ses premières expériences sur les cartouches mixtes, poudre et poudre-coton; est heureux de rendre hommage à la bienveillance extrême de Sa Majesté l'Empereur qui lui a offert avec empressement de faire au polygone de Vincennes des expériences dont il a cru devoir décliner la responsabilité.

— Nous avons été profondément surpris d'entendre le président, M. le général Morin, terminer une courte réponse à M. Seguier par cette déclaration que M. le général Lenk n'avait offert sa poudre-coton à la France qu'après s'être bien convaincu qu'elle ne pouvait en tirer aucun parti avantageux; qu'il avait visité tout récemment, dans son excursion en Allemagne, l'arsenal de Vienne, et que là, au lieu même des expériences, on lui avait parlé très-cavalièrement, très-légèrement des espérances que la poudre coton avait fait concevoir à quelques enthousiastes.

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente, au nom de M. Th. Schlœssing, un mémoire sur le dosage de l'acide phosphorique contenu dans les phosphates terreux. Le nouveau procédé consiste essentiellement à traiter au blanc par l'oxyde de carbone un mélange de silice et de phosphate de chaux.

« Pour mélanger intimement la silice et le phosphate, je dissous celui-ci dans très-peu d'acide nitrique et verse sur le liquide chaud, jusqu'à refus d'imbibition, de la silice provenant d'attaques de silicates; je sèche au bain de sable, je chauffe au rouge, et parce que le phosphore attaque le platine, je transvase le mélange de phosphate et de silice dans une nacelle de charbon pour l'introduire ensuite dans un tube en porcelaine de Bayeux. Je fabrique cette sorte de nacelle en coulant dans un tube en papier buvard une pâte de charbon de sucre et d'eau sucrée, en décantant l'excédant non fixé sur le papier, séchant, chauffant au rouge, et fondant ensuite le tube obtenu en deux demi-cylindres dont il reste à fermer les extrémités avec de la pâte plus ferme que la première. Le commerce certainement offrira des nacelles en charbon de cornue toutes faites, si le procédé que je décris vient à se généraliser. Pour le chauffage, du tube je préfère le gaz. Quatre forts chalumeaux, placés verticalement à égales distances, sur une longueur de huit centi-

Digitized by Google

mètres, lancent leurs flammes sur le tube de porcelaine, dont la partie chauffée, d'environ dix centimètres, est entourée d'une lame de platine, et disposée dans une moufle construite simplement avec quelques briques réfractaires. Au bout de sept à huit minutes le tube est porté au blanc.

« Le gaz réducteur, l'oxyde de carbone, doit être sec, puisque le phosphore décompose l'eau au rouge, et contenir le moins possible d'acide carbonique, pour ne pas perdre de sa puissance réductrice.

« Avec ces moyens, je suis arrivé à chasser complétement l'acide phosphorique des phosphates terreux; je citerai deux expériences :

Acide phosphorique.	0ᵍ,062
Magnésie.	0ᵍ,112
Silice.	0ᵍ,472
Poids avant le feu blanc. . . .	0ᵍ,646
Après	0ᵍ,582,5
Perte	0ᵍ,063,5

« Le silicate obtenu est en poudre dénuée de cohésion, complétement attaquable par une digestion à chaud avec l'acide nitrique.

« II. Une première expérience sur le phosphate d'alumine m'ayant montré que ce sel n'est qu'imparfaitement réduit, en l'absence d'autre base, j'ai renouvelé l'essai, après y avoir introduit de la chaux.

Acide phosphorique.	0ᵍ,124
Alumine.	0ᵍ,072
Chaux.	0ᵍ,112
Silice	0ᵍ,755,5
Poids avant le feu blanc. . .	1ᵍ,041,5
Après	0ᵍ,918,5
Perte.	0ᵍ,123

« Le silicate produit est aggloméré en forme d'une scorie poreuse.

« Dans ces deux expériences, le feu a demeuré une demi-heure; chacune d'elles a consommé un litre et demi d'oxyde de carbone.

« Deux circonstances heureuses sont à noter. Lorsque les phosphates sont exempts d'alumine, les silicates produits abandonnent leurs bases à l'acide nitrique chaud, bien qu'ils renferment un grand excès de silice, et qu'ils aient subi une haute température ; lorsque les phosphates renferment de l'alumine, les silicates sont encore détruits par digestion à 150 ou 200 degrés avec de la potasse ; ainsi, dans l'un et l'autre cas, on peut poursuivre aisément les déterminations des bases, après le départ de l'acide phosphorique.

Digitized by Google

« Jusqu'ici l'acide n'est dosé que par différence ; mais, pour recueillir et doter directement le phosphore mis en liberté, j'ai préféré le transformer en phosphate, et j'ai choisi celui d'argent, le mieux caractérisé d'entre les phosphates. Je dirige le courant gazeux, à l'issue du tube en porcelaine, dans un tube à boules contenant une dissolution de nitrate d'argent. Le phosphore s'y condense en totalité, en formant un phosphure d'argent noir, et du phosphate dissous par l'acide nitrique déplacé. Il est essentiel que le tube à boules soit chauffé dans un bain-marie, vers 80° ou 90°, car la combinaison très-réelle d'oxyde de carbone et de phosphore mentionnée dans le traité de Berzelius n'abandonne totalement son phosphore qu'à l'aide de la chaleur. Le liquide argentique est décanté dans une capsule de platine et évaporé ; puis, sur le résidu, je verse de l'acide nitrique chaud avec lequel j'ai lavé le tube à boules ; tout le phosphore est ainsi converti en phosphate : j'évapore à sec ; je chauffe au point de faire fondre l'excès de nitrate d'argent, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs acides accusables par l'ammoniaque. Dans ces conditions, l'acide phosphorique s'empare rigoureusement des trois équivalents d'argent qui constituent le phosphate tribasique ; ce sel obtenu, on le lave par simple décantation sur un filtre, on rejette avec la pipette à jet, dans la capsule de platine, les parcelles tombées sur le filtre ; on sèche et on pèse. Je ferai remarquer que le phosphate d'argent présente deux avantages qu'on recherche dans l'analyse : son équivalent est très-lourd, et sa composition se vérifie rapidement par le dosage de l'argent. Il se condense un peu de phosphore dans le tube de porcelaine ; mais c'est du phosphore rouge, qui n'émet pas de vapeurs à froid, et qu'on recueille sans perte en rinçant le tube avec du nitrate d'argent, puis de l'acide nitrique ; ces lavages sont joints au contenu du tube à boules. La production du phosphate tribasique d'argent en présence du nitrate argentique fondu n'est pas bornée au cas que je viens de signaler. Les phosphates d'ammoniaque, de potasse et de soude se comportent comme l'acide phosphorique pur ; je puis donc offrir un moyen très-sûr de doser l'acide phosphorique par le phosphate d'argent, quand il est seul ou uni à un alcali, mais en l'absence de toute base terreuse ou métallique.

« Je me propose de fonder sur ce qui précède une méthode pour doser l'acide phosphorique dans les engrais et les terres. »

— M. Chasles revient encore sur les formules générales comprenant la solution de toutes les questions relatives aux sections coniques pour annoncer qu'il les a étendues au cas plus compliqué où les conditions sont non plus simples, mais multiples ; ceux, par exem-

Digitized by Google

ple, où l'on assujettit les courbes cherchées à avoir avec la conique donnée un contact du second ou du troisième ordre, de lui être doublement tangente, etc., etc. L'immense portée de la méthode formulée par le plus illustre de nos géomètres nous confond de plus en plus, et nous regrettons d'être forcé de nous borner à l'admirer.

— M. Deville, encore au nom de M. A. Gaudin, présente une nouvelle note de morphogénie moléculaire dont la conclusion est que les cristaux du système cubique ne résultent pas, en général, comme on le croit communément, de l'agrégation de molécules cubiques (ce cas est très-rare) ; le plus souvent la molécule est un octaèdre à base carrée ou bien un prisme carré doublement pyramidé. Nous reviendrons très-prochainement sur cette intéressante communication.

— M. Deville, enfin, au nom de M. Margueritte, dépose une troisième note sur l'aciération ; nos lecteurs savent déjà que l'habile chimiste nous a promis de rédiger spécialement pour *les Mondes* l'ensemble terminé de ses curieuses et importantes recherches.

— M. Jan, propriétaire, mais grand amateur de la science, qui s'est déjà signalé par de très-brillantes expériences faites avec la bobine d'induction, adresse la description avec figures d'une machine pneumatique à mercure, pouvant fonctionner sans robinet; c'est un excellent outil, que nous avons vu fonctionner avec une agréable surprise, et qui rendra de très-grands services aux constructeurs de tubes lumineux. Nous attendrons pour publier cette description que les clichés soient faits.

— M. Fremy, au nom de MM. Millon et Commaille, demande le renvoi à la commission d'un nouveau mémoire *Sur l'analyse du lait;* nous publierons dans notre prochaine livraison le résumé, très-bien fait par les auteurs.

— L'Académie se forme en comité secret pour discuter l'opportunité d'une nouvelle édition de son Règlement. C'est une question bien grosse et qui a soulevé une grande tempête. S'il était permis à l'un de ses hôtes et de ses échos les plus dévoués d'exprimer timidement un vœu sincère, nous conjurerions l'illustre corps de rehausser, loin de vouloir les amoindrir, les prérogatives de son tout petit élément aristocratique, les priviléges de ses quelques membres libres. F. Moigno.

Digitized by Google

CHIMIE APPLIQUÉE

Nouvelle substance albuminoïde contenue dans le lait, par MM. E. Millon et Commaille. — Dans le lait de vache étendu de quatre volumes d'eau on verse un centième d'acide acétique à 10 degrés; on agite, et il se fait un coagulum de caséine que l'on jette sur un filtre.

Le liquide filtré est chauffé jusqu'à l'ébullition dans un ballon de verre que l'on remue continuellement; il se fait un nouveau coagulum, doué des propriétés extérieures de l'albumine; et dans lequel nous avons aussi trouvé la même quantité d'azote, 15,6 pour 100.

Le second coagulum est séparé par la filtration, tandis que le liquide est encore bouillant, et il s'écoule un petit-lait d'une limpidité parfaite et peu ordinaire; ce liquide renferme la nouvelle substance albuminoïde que nous désignerons provisoirement sous le nom de *lactoprotéine*. On peut en constater immédiatement l'existence en y versant un peu de la liqueur nitro-mercurique signalée par l'un de nous [1] comme le réactif le plus propre à déceler la présence des matières albuminoïdes. Ce réactif produit, dans le petit lait que nous venons d'obtenir, un précipité blanchâtre qui se colore en rouge dès qu'on chauffe le mélange des deux liquides dans un petit ballon ou dans un tube de verre fermé à son extrémité.

Ce qui distingue la lactoprotéine, c'est qu'elle n'est coagulée ni par la chaleur, ni par l'acide nitrique, ni par le bichlorure de mercure, ni par l'action combinée de l'acide acétique et de la chaleur. L'alcool concentré en grand excès ne trouble que bien faiblement le petit-lait précédent : en concentrant ce dernier, la lactoprotéine ne se sépare aucunement des autres principes du lait, elle est entraînée avec eux dans la plupart de leurs réactions, et ce n'est qu'après bien des essais infructueux que nous sommes parvenus à l'isoler.

Pour cela, nous avons mis à profit la propriété que possède cette nouvelle substance de former un composé insoluble en agissant sur la solution acide de nitrate de bioxyde de mercure.

Ce dernier réactif doit être préparé avec un soin particulier; il faut qu'il ne précipite ni par l'eau, ni par le sel marin, et qu'il soit par conséquent en solution très-acide et bien exempte de protonitrate. On l'obtient dans cet état en dissolvant à froid de l'oxyde jaune de mercure dans de l'acide nitrique concentré, et en évaporant ensuite le nitrate mercurique jusqu'à solidification : le résidu salin est divisé en petites portions que l'on chauffe séparément, tant qu'il se dégage

[1] Voir *Annuaire de Chimie*, 1849, p. 538.

Digitized by Google

des vapeurs acides. Après sa dessiccation complète le nitrate mercurique, qui est resté blanc, est additionné d'acide nitrique pur et concentré, jusqu'à solution complète, et à cette liqueur on ajoute encore une quantité d'acide nitrique égale à celle qui a été nécessaire pour opérer la dissolution.

La liqueur acide de nitrate mercurique est versée dans le petit lait précédemment obtenu, tant qu'il se fait un précipité; mais on n'emploie jamais qu'une petite quantité de réactif, parce que la lactoprotéine est peu abondante dans le lait, et parce que le précipité qu'elle forme se redissoudrait dans un excès de réactif.

Le précipité est blanc, amorphe, insoluble dans l'eau, dans l'alcool et l'éther; il jaunit et quelquefois rougit légèrement par la dessiccation. Pour le purifier, on le recueille sur un filtre, on le lave d'abord avec de l'eau acidulée au centième par de l'acide nitrique, puis avec de l'eau pure, tant que celle-ci entraîne assez de mercure pour se colorer par l'hydrogène sulfuré. On arrose ensuite le précipité avec de l'alcool et finalement avec de l'éther. En faisant succéder ainsi l'alcool à l'eau et l'éther à l'alcool, le précipité se détache très-facilement du filtre et se sèche en un instant.

La méthode de préparation que nous décrivons sert aussi au dosage de la lactoprotéine : le lait de vache en renferme toujours un poids variable de $2^{gr},90$ à $3^{gr},59$ par litre. Nous avons retrouvé cette même substance dans le lait de chèvre, de brebis, d'ânesse et de femme. Nos expériences, moins nombreuses sur ces différents laits que sur le lait de vache, nous ont donné les nombres suivants :

Lait de chèvre.	$1^{gr},52$ par litre.
— de brebis.	2 ,53
— d'ânesse	3 ,28
— de femme	2 ,77

Le précipité formé dans le petit lait par le nitrate mercurique est le résultat d'une combinaison de lactoprotéine et de bioxyde de mercure retenant, par voie d'interposition, un peu de nitrate mercurique. Nous nous sommes assurés, par des expériences réitérées, qu'une solution d'albumine, additionnée de sucre, de lait et d'acide acétique, puis coagulée par la chaleur, ne donnait après filtration aucun précipité par le nitrate mercurique.

D'ailleurs l'analyse élémentaire de la lactoprotéine mercurique lui assigne une composition à part. Nous avons d'abord dosé le mercure en dissolvant la lactoprotéine mercurique dans de l'acide sulfurique concentré, en chauffant cette dissolution et en y ajoutant peu à peu de l'acide nitrique. La matière organique est détruite, on évapore

Digitized by Google

avec précaution l'acide sulfurique, et dès qu'on obtient un résidu salin formé de sulfate mercurique encore très-acide, on le dissout dans l'eau, et on précipite le mercure par l'hydrogène sulfuré.

On déduit le poids du mercure du poids de sulfure obtenu. Voici le résultat de quatre dosages de mercure sur des lactoprotéines mercuriques provenant chacune d'une préparation différente.

	I	II	III	IV
Mercure métallique 0/0 :	20,70	20,21	20,60	20,54

sans l'interposition du nitrate dont nous ne sommes pas parvenus à annihiler les effets, la proportion du mercure ne dépasserait pas 17,57 0/0. Le dosage de l'azote a été fait par la méthode des volumes.

Quant aux éléments organiques, carbone et hydrogène, ils ont été déterminés par la combustion ordinaire, en prenant soin d'arrêter le mercure et de l'empêcher de se rendre dans les tubes où l'eau de combustion se condense.

Pour rattacher les nombres fournis par l'analyse à une formule simple, nous avons dû retrancher la quantité de nitrate mercurique due à l'interposition; nous sommes arrivés ainsi à la formule suivante :

$$C^{36}H^{31}Az^{5}O^{18}HgO + (HgO,AzO^{5})$$

INTERPOSÉ.

	NOMBRE CALCULÉ.	TROUVÉ.
C^{36}	37 %,96	37,49
H^{31}	5 ,45	5,40
Az^{5}	12 ,30	12,18
O^{18}	25 ,17	25,60
HgO	19 ,12	19,33
	100 ,00	100,00

Le groupement organique $C^{36}H^{31}Az^{5}O^{18}$, que nous supposons associé au bioxyde de mercure, présente une relation intéressante avec la matière extraite des globules de levure par l'acide acétique, laquelle a pour formule $C^{36}H^{25}Az^{5}O^{18} = C^{36}H^{25}Az^{4}O^{15} + AzH^{3} + 3HO$.

Matière protéique des globules.

Il ne faut pas oublier que la protéine elle-même peut se représenter par $C^{36}H^{25}Az^{4}O^{10}$.

Il y aurait donc dans le lait un produit d'oxydation de la protéine, uni à l'ammoniaque, et ce composé nouveau, que nous appelons lactoprotéine, se combinerait au bioxyde de mercure.

L'interposition du nitrate mercurique nous a été démontrée en dissolvant la lactoprotéine mercurique dans de la potasse pure et en faisant agir le sulfate d'indigo sur cette dissolution, qui se fait sous la

Digitized by Google

moindre précipitation d'oxyde mercurique. La décoloration a été très-énergique. Nous avons eu une autre confirmation de ce fait d'interposition en employant, pour précipiter la lactoprotéine, le sulfate mercurique préparé avec des précautions analogues à celles que nous avons déjà recommandées pour le nitrate.

Le précipité que forme le sulfate mercurique se dissout aussi dans la potasse, mais la dissolution ne décolore pas une goutte de sulfate d'indigo. Le dosage de l'azote et du mercure contenus dans cette variété de lactoprotéine mercurique se concilie très-bien avec la formule que nous avons admise, pourvu qu'on tienne compte de l'interposition de sulfate mercurique, dont l'existence est prouvée par la quantité d'acide sulfurique que l'analyse y décèle.

On ne parvient pas à enlever le sulfate interposé en lavant le précipité avec de l'acide sulfurique dilué, mais on dissout peu à peu la lactoprotéine mercurique et, dans la portion non dissoute, on trouve que la proportion d'acide sulfurique augmente, c'est-à-dire que le contact prolongé suffit pour combiner la lactoprotéine à l'acide sulfurique, alors même que celui-ci est très-faible. Il est présumable que le même fait se produit avec l'acide nitrique.

Nous avons essayé d'isoler la lactoprotéine en décomposant par l'hydrogène sulfuré le précipité que fournit le sulfate mercurique; ce précipité était suspendu dans l'eau, et, après avoir épuisé l'action de l'hydrogène sulfuré, nous avons filtré, puis agité longtemps avec du carbonate de baryte et filtré de nouveau. En évaporant ce dernier liquide avec ménagement, on obtient un produit d'aspect gommeux, dans lequel ne se trouve plus la propriété caractéristique, suivant nous, des matières albuminoïdes, la coloration rouge par la liqueur nitromercurique, c'est là une des particularités les plus frappantes de ces matières essentiellement protéiques : on ressaisit bien le protée qu'on a mis en liberté, mais il ne se laisse plus enchaîner sous la même forme.

Sans insister davantage sur l'existence de la lactoprotéine, nous tenons cependant à indiquer que nos recherches et nos comparaisons ont déjà porté sur plusieurs matières albuminoïdes; par des procédés analogues à ceux qui viennent d'être décrits, nous espérons les séparer les uns des autres, caractériser plus nettement chaque espèce ou variété, et arriver à mieux comprendre leur mode d'affinité et leurs métamorphoses.

Dès maintenant nous signalons et recommandons comme un fait général éminemment propre à faciliter leur étude, les lavages successifs à l'eau, à l'alcool et à l'éther. De cette façon, toutes les matières albuminoïdes se détachent sans peine des filtres, et se dessèchent ra-

Digitized by Google

pidement sans offrir le moindre indice d'altération : cette simple modification rend leur dosage plus prompt, et aussi certain que celui de la plupart des substances minérales.

AGRICULTURE

Conférences agricoles faites au champ d'expériences de Vincennes, par M. Georges Ville, dans la saison de 1864. — Ces six conférences traiteront tour à tour : 1° de la science de la végétation ; 2° de l'assimilation du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène par les végétaux ; 3° des éléments mécaniques et des éléments assimilables du sol ; 4° de l'analyse du sol par des essais raisonnés de culture ; 5° du gisement des agents de la production végétale ; 6° enfin, de la substitution des engrais chimiques aux fumiers de ferme. Elles n'occuperont pas un grand volume, et cependant nous n'hésitons pas à dire que de leur publication datera l'une des époques les plus glorieuses de la physique végétale et de l'agriculture.

Après quinze années de recherches et d'essais de laboratoire sur la composition de l'atmosphère, du sol et des végétaux ; après avoir résolu le premier et seul, de mille manières plus étonnantes les unes que les autres, le problème désespérant du développement complet d'une plante dans un sol absolument stérile et pourvu seulement d'une dose théorique des agents chimiques de la végétation ; après avoir accumulé par milliers les observations et les analyses, M. Georges Ville est entré enfin dans le domaine de la pratique et de l'enseignement pratique. Il avait mérité que Sa Majesté l'Empereur mît à sa disposition un champ d'application et une chaire rustique. Il laboure son champ, il monte dans sa chaire. Ce ne sont plus des essais, des observations, mais de véritables cultures, des démonstrations solennelles, et, par un bonheur noblement conquis, le succès du plein air a dépassé le succès du laboratoire ; le fait a couronné glorieusement les théories. Reste l'apostolat et la propagation d'idées éminemment saines et fécondes ; nous donnons l'élan avec la certitude absolue que reçu et transmis par de nombreux et puissants auxiliaires il deviendra irrésistible. F. Moigno.

Première conférence. — Grâce aux progrès de la chimie, on est parvenu à définir la nature des végétaux comme celle des minéraux, leurs éléments constitutifs et leur mode d'accroissement.

Ces connaissances ont ouvert à l'agriculture une voie nouvelle ; elle peut désormais se rendre compte de ce qu'elle fait, ne pas suivre

Digitized by Google

en aveugle la routine du passé, élever et même doubler ses rendements et ses bénéfices; enfin, elle a tout avantage à s'avouer, à son tour, comme tant d'industries nouvelles, tributaire de la science.

Profitons de ces utiles découvertes, et, laissant de côté pour un moment les questions économiques, demandons-nous d'où viennent les végétaux, comment et de quoi ils se forment.

Aux yeux de la chimie, tous les végétaux, malgré leur nombre incalculable, leurs propriétés si diverses, leurs tailles si disproportionnées, se résolvent dans ces mêmes éléments : le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote, que nous désignons du nom d'éléments organiques, parce qu'ils ne se rencontrent qu'au sein des êtres vivants; le phosphore, le soufre, le chlore, le silicium, le fer, le manganèse, le calcium, le magnésium, le sodium et le potassium, que nous appelons éléments minéraux, parce qu'ils proviennent de la terre.

Tandis que sur les soixante-quatorze éléments destinés aux formations minérales, on n'en trouve jamais que trois, quatre ou cinq réunis dans un même corps, le concours de ces quatorze éléments est absolument nécessaire pour constituer un végétal quel qu'il soit, et leur combinaison est si intime que pour découvrir la présence de l'un d'eux il faut détruire sans retour le végétal.

Le minéral s'accroît par l'agglomération de molécules semblables à lui-même; le végétal attire à lui tantôt de l'air, tantôt du sol, des éléments variés qui, après avoir subi diverses transformations, finissent par devenir partie constitutive de ses organes et de ses tissus. Mais au lieu d'être comme le minéral un corps inerte et passif, résultat du jeu des affinités, le végétal possède vraiment en lui-même la vie; il agit par son organisme sur les milieux ambiants.

Cette force vitale réside dans l'embryon, c'est elle qui règle et détermine la forme et les propriétés des composés produits par la réunion des éléments de l'activité végétale.

La répartition de ces éléments au sein de l'organisme des plantes n'est pas le produit du hasard, elle se fait au contraire d'après un ordre régulier et constant, ainsi qu'il est possible de le constater. Nous avons divisé ces éléments en deux groupes : les éléments organiques et les éléments minéraux. La distinction en est facile à faire.

Si l'on brûle une branche de bois ou un fêtu de paille, ce qui se dissipe en fumée et en vapeur provient des éléments organiques; les résidus terreux, les cendres, contiennent les éléments minéraux.

Les premiers contribuent, pour les neuf dixièmes et demi, à la formation des végétaux, ce qui laisse une fort petite part aux seconds. Cependant ces proportions n'ont rien d'absolu; elles varient souvent du simple au double pendant la première période de la croissance

Digitized by Google

de certaines plantes, ce qui explique le prompt épuisement des terres à pépinières.

La proportion des agents minéraux varie de 1 à 7 entre les plantes herbacées et les arbres. Elle varie encore dans les diverses parties d'une même plante. Ces différences sont faciles à expliquer. Les minéraux ne pénètrent dans les végétaux qu'après avoir été dissous dans l'eau; de la racine ils s'élèvent successivement avec elle dans la plante, et s'accumulent davantage dans les parties qui évaporent le plus.

C'est pourquoi les herbes contiennent plus de minéraux que les arbres, les feuilles plus que l'écorce, l'écorce plus que l'aubier, l'aubier plus que le cœur du bois qu'il recouvre. Les feuilles caduques formées dans une saison plus favorable à l'évaporation en contiennent plus que les feuilles persistantes. Cette différence est en moyenne comme 2 à 6.

Bien que tous les éléments minéraux concourent à la formation générale du végétal, chacun se fixe de préférence dans tel ou tel organe, suivant un ordre déterminé par sa position ou sa destination.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le végétal est un être vivant organisé, possédant encore sur le minéral cet avantage de perpétuer sa race par une graine sortie de lui-même.

Lorsque la vie vient animer cette graine, l'embryon a besoin de trouver autour de lui la nourriture nécessaire pour parvenir jusqu'au point de développement où il pourra puiser directement dans les milieux ambiants. La graine doit donc contenir en plus forte proportion les éléments premiers de la formation des jeunes tissus : c'est pourquoi l'on y trouve concentrés l'acide phosphorique, la potasse, la magnésie, tandis que la chaux, l'oxyde de fer, la silice, le chlore, l'acide sulfurique dominent dans les racines, les tiges et les feuilles.

Passons à la répartition des éléments organiques. Sur ce point nos connaissances sont assez bornées. Voici ce que l'on sait de plus précis.

Le carbone figure dans la composition des végétaux pour environ 50 pour 100; l'oxygène, pour 45 pour 100; l'hydrogène, pour 5 ou 6 pour 100, tandis que la proportion de l'azote oscille entre 0,2 et 6 pour 100.

La répartition de ces éléments présente de très-faibles variations selon les diverses parties végétales, excepté l'azote, qui se trouve en plus grande abondance dans les tissus de récente formation, abandonnant les organes à mesure que la vitalité s'y affaiblit pour se concentrer finalement dans la graine.

Les éléments organiques sont surtout curieux à étudier par les

Digitized by Google

formes diverses qu'ils revêtent au sein des végétaux ; ils y produisent avec une égale facilité des acides, des bases, des matières colorantes, des aliments, des parfums ou des poisons.

Parmi ces produits, ceux qui se retrouvent indistinctement dans toutes les espèces végétales et concourent à leur formation doivent seuls nous occuper. Nous les nommerons les *produits transitoires de l'activité organique*.

Ils se divisent en deux groupes distincts.

Le premier a reçu le nom d'*hydrate de carbone*, et comprend à peu près dix termes, représentés tous par la même formule :

$$C^{12}(HO)^n,$$

c'est-à-dire 12 équivalents de carbone, plus de l'hydrogène et de l'oxygène dans les proportions nécessaires pour former de l'eau.

Ce sont : la cellulose, l'amidon, la gomme adragante, la pectine et l'acide pectique, l'inuline, la gomme arabique, les mucilages, le sucre de canne, le sucre de raisin et le sucre incristallisable.

Tous ces corps sont isomères, ou plutôt ce n'est que le même corps à des états différents. En effet, on passe de l'un à l'autre par des transitions insaisissables ; on les transforme les uns dans les autres artificiellement avec une grande facilité, comme ils se transforment continuellement dans l'économie végétale.

La *cellulose*, qui forme l'élément organique de tous les tissus végétaux, se présente sous les états les plus variés : tantôt très-dure, comme dans le bois ou certains noyaux de fruits, elle est insoluble dans l'eau, inattaquable par les acides et les alcalis faibles, l'iode est sans action sur elle ; tantôt spongieuse, comme dans la moelle de sureau et le lichen d'Islande, alors elle se gonfle dans les liqueurs alcalines, forme gelée dans l'eau bouillante, est colorée en bleu par l'iode et peut même être changée en dextrine et en sucre par des acides faibles à la température de l'ébullition. Quelquefois enfin elle se présente à l'état de fibres textiles, comme dans le lin, le chanvre, le coton, etc. L'*amidon* forme des granules indépendants et organisés ; il est insoluble dans l'eau froide, dans l'alcool et dans l'éther ; mais il se gonfle dans l'eau chaude et dans les dissolutions alcalines, et se colore en bleu par l'action de l'iode ; enfin les acides dilués, après une ébullition prolongée, le convertissent en dextrine et en sucre. L'amidon se présente à son tour sous des formes variées ; il se trouve quelquefois à l'état visqueux, et devient alors soluble dans l'eau. On voit que, fort dissemblable de la cellulose du bois, l'amidon offre plus d'une analogie avec celle des lichens d'Islande, et, d'un autre côté, se rapproche des *gommes* dont nous allons parler.

La *gomme adragante* se gonfle dans l'eau froide, mais ne s'y dis-

Digitized by Google

sout pas. C'est cette matière lâche et visqueuse qui entoure les pepins de coings et les graines de lin, et qui rend gluante l'eau dans laquelle on les a mis tremper.

La *gomme arabique* se dissout dans l'eau froide.

L'*inuline* se place entre les deux : c'est une sorte de fécule insoluble dans l'eau froide, mais soluble dans l'eau bouillante.

La *pectine*, soluble dans l'eau, et l'*acide pectique*, qui est insoluble, sont les divers sucs des fruits qui forment si facilement gelée.

Enfin les *sucres* solubles à froid, sont remarquables par les formes cristallines qu'ils affectent et qui les rapprochent des minéraux.

Le *sucre incristallisable*, qui reste liquide à la température ordinaire, termine la série des hydrates de carbone.

Ainsi que nous l'avons vu, chacun de ces corps mène à l'autre par des transitions insensibles; de plus, nous pouvons, à l'aide de réactions chimiques très-simples, les transformer les uns dans les autres. Enfin, si l'on parvient à fixer de l'eau sur la molécule de l'un d'eux, on arrive invariablement au sucre de raisin.

La seconde série des produits transitoires de l'activité végétale a reçu le nom de produits azotés ou albuminoïdes. Elle ne comprend que trois termes : l'albumine, la caséine, la fibrine.

Ces trois substances diffèrent des précédentes en ce que, outre le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, elles contiennent de l'azote, du phosphore et du soufre. Aussi la formule qui les exprime est-elle beaucoup plus compliquée :

$$C^{144}H^{112}Az^{18}S^{2}O^{44}.$$

De même que les hydrocarbonés, les matières albuminoïdes se transforment les unes dans les autres avec une grande facilité, tant au sein de l'organisme végétal que dans les laboratoires; on passe ainsi de l'une à l'autre par des transitions presque insaisissables.

L'*albumine* est soluble dans l'eau froide et insoluble dans l'eau bouillante; elle se coagule par la chaleur.

La *caséine* se coagule aussi dans l'eau bouillante, mais sous forme de pellicules qui se présentent à la surface et se détachent peu à peu.

Quant à la *fibrine*, elle est quelquefois en dissolution, mais une fois qu'elle s'est coagulée par la chaleur, elle devient insoluble. Sous l'influence de la chaleur, des acides, de la potasse, chacun de ces trois corps se métamorphose aisément et prend les caractères propres aux deux autres.

Ces transformations sont indispensables à la formation du végétal et à son accroissement.

Pendant la germination d'un grain de blé, par exemple, la fibrine

Digitized by Google

(gluten) et l'amidon qu'elle renferme se liquéfient, le gluten se change en albumine et l'amidon en dextrine, puis en sucre. Lorsque la plante a acquis un certain développement, elle forme de toutes pièces les sucres, la cellulose, l'amidon, l'albumine, etc., mais à l'époque de la floraison toutes ces substances sont résorbées pour produire l'amidon et la fibrine qui s'accumulent autour de l'embryon. Cela est si vrai que si on laisse mûrir les graines d'une betterave, elle ne contiendra plus de sucre, il se sera changé en amidon. De même dans le maïs, on châtre les fleurs femelles afin de les empêcher de porter graine pour concentrer le sucre dans la tige.

C'est aussi pour cette raison que l'on fauche les plantes fourragères avant qu'elles n'aient formé leurs graines, parce qu'elles perdraient 50 pour 100 de leur valeur nutritive.

Quant à la cause qui détermine ces admirables transformations des produits transitoires de l'activité organique, elle est en dehors des lois de l'affinité chimique. Elles sont l'effet immédiat d'agents mystérieux dont la nature n'est pas entièrement connue et auxquels on a donné le nom de ferments. On nomme fermentation le résultat de leur influence. C'est un ferment qui fait passer la fécule à l'état de dextrine et de sucre pendant la germination; c'est un ferment qui change en pectine et en acide pectique la pulpe acide des fruits verts; c'est un ferment qui détermine la formation de l'huile d'amandes amères, etc.

Ces phénomènes sont extrêmement remarquables par l'étendue et la variété de leurs manifestations.

Après avoir défini les végétaux, leur composition, leur mode d'accroissement, il nous faut encore étudier les influences extérieures, qui peuvent réagir sur eux.

Ces influences sont au nombre de trois : le climat, la nature chimique du sol, l'activité spéciale qui réside dans les graines.

Le climat est l'influence régulatrice de l'activité végétale sous des latitudes dissemblables. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer la végétation de l'équateur à celle des pays tempérés et à celle des pôles. Par climat il faut entendre la lumière et la chaleur; sans ces deux conditions la végétation ne peut exister.

Dans une localité circonscrite, soumise aux mêmes influences climatologiques, les inégalités de rendement peuvent s'expliquer par la nature chimique du terrain. C'est alors que se présente à nous le rôle des engrais pour modifier le sol, l'améliorer ou entretenir sa fertilité. Nous connaissons la composition des agents nécessaires à la végétation, nous pouvons déterminer les conditions de leur efficacité et dé-

Digitized by Google

montrer que la puissance des engrais dépend de leur nature et non de leur masse.

Pour expliquer l'inégalité des rendements, il faut encore faire la part d'une troisième influence, qui réside essentiellement dans la graine et dépend de sa force vitale.

Pour le blé, par exemple, cette influence ne se fait sentir que de variété à variété; elle est insignifiante d'individu à individu, tandis que dans les légumineuses, par exemple, il n'est pas rare de voir une graine produire cinq ou six fois plus qu'une autre.

Le choix des variétés et des graines n'est donc pas indifférent.

Enfin il faut encore tenir compte de l'état physique du sol, de l'épaisseur de la terre végétale, de la nature du sous-sol, toutes ces conditions sont connues dans la pratique, et le plus vulgaire bon sens indique les moyens de les dominer.

On voit combien est complexe le problème de la production végétale. Nous le circonscrirons autant que possible. Nous nous bornerons à rechercher d'où viennent les éléments premiers des végétaux, sous quelle forme ils sont assimilables, dans quelles conditions on doit les employer, et enfin à quelles règles leur usage doit être soumis.

Destruction de l'alucite et du charançon au moyen de la machine à battre, par M. Herpin, de Metz. — Une partie de mon blé, coupée de bonne heure, a été battue immédiatement, au moyen d'une machine à battre de M. Gérard, de Vierzon; le grain qui en provient est toujours resté froid et ne présente encore, à ce moment, aucune trace de piqûre d'insectes. Une autre portion du même blé, qui a été récoltée un peu plus tard, n'a pu être battue qu'un mois après la moisson. A cette époque on voyait dans les gerbes des papillons d'alucite en assez grand nombre; quelques gerbes étaient déjà chaudes. Le grain provenant du battage était déjà fort endommagé; il y avait beaucoup de grains percés. Enfin une troisième partie du même blé, qui est restée en gerbes et en meules pendant cinq mois, était alors très-chaude et fortement endommagée, ce qui a donné lieu nécessairement à un déchet considérable. Tous ces faits confirment les avantages que présente le battage immédiat du blé attaqué sur pied par les insectes dans les champs. Et la conclusion importante qui résulte de mes expériences et de mes observations, c'est qu'il faut couper le blé de bonne heure et le battre de suite aussitôt après la moisson, pour éviter les ravages de l'alucite. Quant aux instruments de battage, c'est à la machine à battre qu'il faut donner la préférence.

IMPRIMERIE SIMON RAÇON ET COMP.,
RUE D'ERFURTH. 1

É. GIRAUD,
Directeur-Gérant,

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS

A

Abbadie (Antoine d'). Carte de l'Éthiopie, p. 525.

Abria. Intensité magnétique dans un barreau de fer doux, p. 224.

Acétis (de). Machines agricoles, p. 104.

Aleweef (Nicolas). Réduction de quelques intégrales des fonctions elliptiques, p. 647.

Alexandre. Aiguilles doublement cémentées, p. 512.

Alluard. Solubilité des corps à diverses températures, p. 202; — pouvoir rotatoire de la quinine, p. 592.

André (l'abbé). Bolide du 6 août, p. 673.

Anthon. Transformation du sel marin en sulfate de soude, p. 751.

Aoust (l'abbé). Courbure des surfaces, p. 205.

Auzoux. Anatomie du gorille, p. 239.

Avril. Sur la théorie de la formation de l'acier, p. 563.

B

Bacaloglo. Direction de la verticale à différentes hauteurs au-dessus du sol, p. 678.— *Voyez, p. 157, les remarques de M. Ph. Breton sur ce mémoire.*

Bach. Passage de Vénus en 1874, p. 209.

Balard. Moyen de se procurer du bismuth, p. 730.

Balbiani. Mode de génération des microzoaires ciliés dans les infusions, p. 595.

Barbier (E.). Construction très-simple du crépuscule de moindre durée, p. 675.

Barsanti (R. P.). Sa mort, p. 105.

Barse (Jules). Bienfaits de l'éclairage universel, p. 12.

Barth (L.). Action du brome sur la glycérine, p. 758.

Batailhé. Infection purulente et insalubrité des hôpitaux, p. 651.

Baudelot (E.). Influence du système nerveux sur la respiration des insectes, p. 585.

Baudrimont. Structure moléculaire des cristaux, p. 188.

Bayer et **Schlieper**. Produits de la décomposition de l'acide urique, p. 736.

Beaumont (Élie de). Cristaux de tungstène, p. 557.

Béchamp. Développement des moisissures; transformation du sucre de canne en glycose, p. 199; — Nouvel hydrocarbure extrait de la houille, p. 682.

Becquerel. Conservation des métaux à la mer, p. 473; — Conservation des métaux du doublage des navires, p. 524.

Bérard. Communication sur les combinaisons de la benzine avec l'ammoniaque, p. 555; — Composés de la benzine, p. 615.

Bérenger. Singe mort du diabète sucré, p. 64.

Bernard (Félix). Théorie des bandes d'interférence produites par l'interposition d'une lame mince; longueurs d'onde de quelques raies spectrales, p. 181; — Raies du spectre, p. 383.

Bertrand. M. Léon Foucault, p. 276.

Bethéder. Procédé de copies ou de réduction phototypique des écritures ou dessins, p. 671.

Billet. Arcs surnuméraires des onze premiers arcs-en-ciel de l'eau, p. 205.

Biot. Son buste, p. 113.

Birt (W.). Sélénographie, p. 587.

Bischoff (C.). Argile réfractaire, p. 738.

Blondlot. Dosage de l'antimoine dans les recherches toxicologiques, p. 240.

Boillot, p. 781.

Boitard (Émile) et **Loiseaux**. p. 553.

Borghèse. Sur l'altération des métaux dans la mer, p. 553.

Bottger. Thallium et ozone, p. 744-747.

Bouché de Vitray, p. 57.

Boucher de Perthes. Nouvelles découvertes d'ossements humains à Moulin-Quignon, p. 52, 564; — Fouilles faites dans les carrières de Moulin-Quignon, p. 648.

Digitized by Google

Boulard-Champeaux. Armes en silex, p. 321.
Bourget. Membranes circulaires, p. 181.
Bourgeois. Locomotion sous-marine par l'air comprimé, p. 99.
Boussingault. Dosage de petites quantités de gaz combustible, p. 27; — Végétation et lumière, p. 119; — Végétation dans l'obscurité, p. 166; — Nitrières naturelles de l'État de l'Équateur, p. 642.
Boutain. Grotte à ossements, p. 450.
Brasseur. Cruche en terre trouvée dans la couche inférieure d'argile, p. 316. — *Version* égale *réversion*, p. 553.
Braum. Prussiate de potasse, p. 738; — Hydrates d'oxyde tungstique, p. 739.
Bréguet. Bouton d'appel indicateur, p. 698.
Bresse. Vannes automobiles, p. 292.
Breton (Philippe). Remarques sur le dernier mémoire de M. Bacaloglo, p. 757.
Bryois. Sténographe-imprimeur mécanique, p. 101.
Buches, p. 289.
Budge. Action du système nerveux sur les mouvements de la vessie, p. 636.
Bulgnet, p. 28-62.
Bulard. Observations météorologiques, p. 270.
Busk (Georges). L'homme ancien pithécoïde de Gibraltar, p. 711.
Bussy et **Bulgnet.** Acide cyanhydrique, p. 28; — Recherches sur l'acide cyanhydrique, p. 62.

C

Cahours. Respiration des fleurs, p. 445.
Cail. Prime d'honneur du département d'Indre-et-Loire, p. 699.
Cailletet. Perméabilité du fer pour l'hydrogène, p. 325.
Candolle (de). 15e volume du *Prodromus systematis regni vegetalis*, p. 31.
Caquet. Intégration des équations différentielles linéaires, p. 647.
Carius (L.). Acide monosulfomalique, p. 740; — Acides citramalique et citratartique, p. 747; — Acide hyénique, p. 748.
Carmien de Luze. Ballon à hélice excentrique, p. 461.
Caron et **Margueritte.** Cémentation du fer par l'oxyde de carbone, p. 772.
Cartahu. Emploi du bois et du fer dans les constructions navales, p. 759.
Cauvy. Champignon d'une mouche, p. 455.
Cayley. Courbes dans l'espace, p. 291.
Cazin. Théorie des machines à air chaud, p. 220.
Cham. *Guide pratique du chauffeur*, p. 554.
Champagny-Cadore (le duc de). Agriculture à la vapeur, p. 380.
Chantrier. Nouvelle méthode de bouture, p. 704.
Chase (Pliny-Earle). Le baromètre, indicateur de la rotation de la terre et de la distance du soleil, p. 405.
Chasles. Méthode générale pour résoudre divers problèmes de géométrie supérieure, p. 445; — Théorèmes relatifs à des propriétés des courbes, p 564; — Points singuliers des courbes du troisième degré, p. 642; — Problèmes relatifs aux sections coniques, p. 780.
Chatel. Insectes des tilleuls, p. 152; — Maladie des pommes de terre, p. 227.
Chatin (A.). Recherches d'anatomie végétale, p. 523; — Sucre contenu dans les sucs végétaux, p. 762.
Chautard (J.). Présence de l'acide caproïque dans les fleurs du *satyrium hircinum*, p. 215; — Spectres des gaz raréfiés, p. 766.
Christy, p. 442.
Clausius (H. R.). Concentration des rayons de chaleur et de lumière, p. 500.
Cloëz. Analyse de l'aérolithe d'Orgueil, p. 292, 480, 521.
Cloquet. Sa nomination comme membre de la commission des fonds, p. 649.
Coblentz, p. 702.
Cochot (Auguste). Machine à vapeur à rotation directe, p. 98.
Commaille. Nouvelle substance amyloïde présente dans le lait, p. 690; — Analyse du lait, p. 781; — Nouvelle substance albuminoïde contenue dans le lait, p. 782.
Commines de Marsilly. Gaz produit par la houille, p. 10.
Corvisart (docteur). Sur une fonction puissante et méconnue du pancréas de l'homme, p. 70.
Coste. Mode de génération des microzoaires ciliés dans les infusions, p. 595; — Développement des infusoires ciliés dans une macération de foin, p. 621; — Réplique de M. Coste à M. Pouchet, p. 776.
Cotteau. Oursins des terrains crétacés, p. 226.
Coulvier-Gravier. Étoiles filantes, p. 21; — Bolide du 6 juin, p. 355; — Étoiles filantes d'août, p. 762.

Digitized by Google

Courty. Régénération de la muqueuse utérine, p. 232.
Crookes (William). Projet d'un thermo-spectromètre, p. 660.
Crova. Propriétés électro-chimiques de l'hydrogène, p. 211.
Cusent. Eau thermale de la ravine chaude du Lamentin (Guadeloupe), p. 92.

D

Daboll. Perfectionnement dans les signaux de mer, p. 711.
Damour. Sur la parisite, p. 690.
Dancel. *Traité de l'obésité*, p. 390.
Dapples. Destruction des chenilles, p. 467.
Darboux. Théorie des surfaces orthogonales, p. 647, 682.
Dareste (Camille). Origine des monstruosités, p. 191; — Remarques critiques, p. 442; — Caractères qui distinguent la cicatricule féconde et la cicatricule infécondé dans les œufs de poule, p. 649.
Daubrée. Bolide du 14 mai, p. 354.
Danglish. Fabrication du pain en Angleterre, p. 577.
Dausse. Endiguement continu en Sardaigne, p. 357, 381; — Endiguement des rivières, p. 456.
Davaine, Leplat et **Jaillard.** Inoculation du sang de rate, p. 773.
Davanne et **Girard.** Recherches photographiques, p. 359.
Debray. Isodimorphisme des acides antimonieux et arsénieux, p. 452; — Production de quelques phosphates et arséniates cristallisés, p. 474.
Decaisne (Émile), p. 289; — Étude sur les buveurs d'absinthe, p. 636
Decroix. Viande de cheval, p. 424.
Deicke (H.). Coefficients d'absorption de l'acide chlorhydrique dans l'eau, p. 415.
Deschamps (Casimir). Flottille de sauvetage, p. 418.
Deschiens. Cotons des saules et peupliers, p. 226.
Desmartis (T.). L'oïdium se communique-t-il à l'homme? p. 57.
Despaquis. Réponse à une réclamation de M. Poitevin, p. 676.
Despeyrous. Sur les équations résolubles algébriquement, p. 191.
Deville (Charles-Sainte-Claire), p. 445.
Deville (Henri-Sainte-Claire). Sur le passage des gaz à travers les corps solides homogènes, p. 558; — Détermination du coefficient de dilatation de la porcelaine de Bayeux, p. 596; — Sur la parisite, p. 690.
Dianu (F. N.). Solution d'un problème d'optique, p. 632.
Donné. Putréfaction spontanée des œufs couvés, p. 427.
Draper. Sur la photographie céleste, p. 122.
Drayer. Du Maguey à Pulque, p. 150.
Drouot. Pétrisseur mécanique mis en mouvement en utilisant la chaleur perdue des fours, p. 99.
Dubois (Edmond). Traduction de l'ouvrage *Theoria motus corporum cœlestium* de Gauss, p. 613.
Dubreuil. Lettre à M. Jules Guyot au sujet du meilleur mode de culture de la vigne, p. 675.
Dubrunfaut. Extraction du sucre des mélasses par la dialyse, p. 670.
Duchenne de Boulogne. Décalque photographique au charbon, p. 595; — Autographie des figures photomicroscopiques du système nerveux, p. 656.
Duclaux. Fermentation alcoolique, p. 352.
Dufour (Léon). Travail sur les lépidoptères, p. 518.
Dumas. Tables de mortalité, p. 1; — Commission des livres attachée au Ministère de l'instruction publique, p. 4; — Discours du 6 avril 1864, p. 253.
Dupin (le baron Charles). Force productrice des nations, p. 666.
Dupré. Le R. P. Secchi, p. 20; — Chaleur de compression, p. 231, 382.
Duprez. Réclamation de priorité, p. 654.
Dupuis. Sur les baromètres à siphon, p. 523.
Duruy (M. le ministre). Voyage dans le midi de la France, p. 575; — Discours au concours général des lycées et collèges de Paris, p. 661.
Duval-Jouve. Recherches sur l'arête des graminées, p. 179.
Duvignau, p. 315.

E

Espagne. Callosités sur les bras des blanchisseuses, p. 642.

F

Fauvel. Distribution géographique des insectes, p. 215.
Fenrici (H.). Expériences sur quelques phénomènes électriques, p. 548.
Fizeau. Rapport sur les travaux de M. Janssens, p. 31; — Sur les dilatations

Digitized by Google

et la double réfraction du cristal de roche échauffé, p. 531.
Florimond. Moyen d'empêcher les clichés de se briser dans l'opération des agrandissements photographiques, p 627.
Flourens. Sa maladie, p. 113; — *Ontologie naturelle*, p. 290; — *Psychologie comparée*, p. 647.
Forthomme. Recherches de physique faites en Allemagne. *Analyse*, p. 410 à 416, 497 à 505, 545 à 548; — Recherches de chimie faites en Allemagne. *Analyse*, p. 735 à 748.
Foucou (Félix). Amplitude du champ de la vision chez l'homme, p. 733.
Frémy. Composé de soufre et de phosphore, p. 120; — Les corps hémi-organisés, p. 448.

G

Gaillard. Sensations de pesanteur dans les affections utérines, p. 73.
Gairaud (Alph.). Accidents causés par le grisou, p 114.
Gal (Henri). Chlorure d'acétyle, p. 292.
Galetti. Communication sur une solution normale de ferrocyanure de potassium, p. 553.
Galibert. Expériences avec deux systèmes d'appareils respiratoires, p. 755.
Gallo (G.). Nouvelle théorie atomique, p. 591.
Cassis. Mollusques, p. 230.
Gaudin (A.). Note sur la morphogénie moléculaire, p. 781.
Gaugain. Condensateurs électriques, p. 24; — Note sur les diverses théories de l'influence électrique (induction statique de M. Faraday), p. 542; — Théorie des condensateurs électriques, p. 554.
Gaultier de Claubry. Application de la dialyse, p. 382.
Gaultier-Lacroze. Études chimiques sur l'alunite du mont Dore, p. 729.
Gernez. Pouvoir rotatoire des liquides actifs, p. 350.
Gervais (Paul). Sur les bélemnites, p. 198, 442.
Geuther. Chlorhydrate de diéthylamine, p. 745.
Gintrac. Sur les hémorrhagies encéphaliques et rachidiennes, p. 189.
Girard. *Voyez* Davanne et Girard, p. 559.
Girard (L. D.). Chemin de fer glissant, p. 450.
Godron. Existence ancienne du castor en Lorraine, p. 204.
Goldschmidt. Étoile variable, p. 580.
Gonas. Des Biphores, p. 285; — Collection de représentations exactes des plantes du Brésil, p. 619.
Gosselet. Géologie du Cambrésis, p. 233.
Gottschalck Appareils pour l'analyse spectrale, p. 548.
Govi. Nouveau thermomètre à gaz, à maxima et minima et enregistreur, p. 156.
Granday. Coïncidence de certains phénomènes météorologiques et astronomiques, p. 270.
Grandeau (L.). Application de la dialyse à la recherche des poisons végétaux, p. 326.
Gratiolet. Comparaison du bras et de la main de l'homme avec l'avant-bras et la main des grands singes. p. 768.
Grimaud de Caux. Remarques sur les résultats obtenus par M. Péligot relativement à l'eau de la Seine, p. 66; — Eaux de rivières, p. 167; — Eaux publiques de Marseille, p. 396; — Du canal de Marseille, emploi des eaux de la Durance, p. 683.
Grosselin. Globe métrique, p. 345.
Guérin (Jules). *Desiderata* relatifs à la circulation du sang, p. 422.
Guérin-Menneville. Vers à soie du chêne, p. 69; — Insectes nuisibles aux oliviers, p. 212; — Educations constamment réussies, p. 480; — Graine saine de vers à soie p. 515.
Guldberg et **Waage**. Études sur les affinités, p. 627.
Guyon. Eaux thermales de la Tunisie, p. 32; — Cessation de la céphalalgie fébrile par la compression des artères temporales, p. 426; — Sueurs de sang, p. 455.
Guyot (Jules). Considérations sur la viniculture du sud-est de la France, p. 157.

H

Haku. Fonte et acides, p. 741.
Haton de la Goupillière, p. 289; — Méthode pour trouver des procédés de transformation en géométrie et en physique-mathématique, p. 370.
Hautefeuille. Reproduction de l'anatase, de la brookite et du rutile, p. 605.
Heintz. Nouveaux dérivés éthyliques, p. 740; — Produits de la distillation sèche de l'acide diglycolique, p. 744.
Heldt (W.). Sur la passivité des métaux, p. 413.
Herpin. *De l'acide carbonique*, p. 316;

Digitized by Google

Nouveaux rapports à établir entre clients et médecins, p. 330; — Destruction de l'alucite, p. 792.
Herschel (Alexandre). État de la science des météores, p. 493; — Hauteurs des étoiles filantes, p. 756.
Herschel (sir John F. W.). Le temps et les prophètes du temps, p. 298, 359.
Herzog. Culture du coton en Algérie, p. 47.
Hesse. Voyez Jobs et Hesse, p. 742.
Hicks. Nouveau baromètre, p. 7.
Hiffelsheim. Battements de cœur, p. 65, 488.
Hoffmann (A. W.). Couleurs d'aniline, p. 384.
Hofmann. Nouveau saccharimètre, p. 489, 691.
Hoolbrenk Son procédé, p. 420.
Houzeaux. Anomalies de l'air atmosphérique, p. 29.
Hübner et **Wehrham**, p. 747.

I

Icilius (Quintus). Intensité magnétique, p. 501.

J

Jacquart. Endomètre, p. 382.
Jaillard, p. 773, 774.
Jean. Lumière électrique, p. 393; — Machine pneumatique à mercure, p. 781.
Jobts et **Hesse**. Fève de Calabar, p. 742.
Joly, p. 383, 442.
Jouan. Faune de la Nouvelle-Calédonie, p. 200.
Jourdan. Nouveaux fossiles, p. 229.
Jourdan (Camille), p. 166.

K

Kaiser (P. J.). Nouvelle méthode de photographie au collodion sec, p. 39.
Karolyi. Produits de la combustion du coton-poudre et de la poudre à canon, p. 742.
Kelner et **Beilstein**, p. 745.
Kéricuff (de). Sur le milieu résistant, p. 673.
Klein. Préparation des bromures en photographie, p. 746.
Koenig (Rudolph). Nouveau stéthoscope pouvant servir de cornet acoustique, p. 174; — Sur un moyen de rendre visibles les changements de densité de l'air dans les tuyaux sonores, p. 614.
Kolhrsusch (F.). Variations des constantes élastiques pendant la torsion, p. 479.
Koustantinoff. Emploi des fusées au lancement des porte-amarres, p. 27.
Kopp (Émile). Extraction de l'alizarine jaune de l'alizarine verte commerciale, p. 772.
Kosmann. Ozone atmosphérique, p. 430.
Kremers. Sur les positions relatives que doivent occuper les éléments simples, dans une classification en séries linéaires de ces corps, p. 416.
Kuhlmann. Force cristallogénique, p. 321.
Kuhn. Terminaison des nerfs, p. 293.

L

Laborde (l'abbé). Figures du kaléidoscope agrandies et reproduites par la photographie, p. 334, 616.
Lacaze-Duthiers. Monographie du *Gerardhia Lamarkii*, p. 519; — Sur les *Antipathes*, p. 607; — Couleur des Alcyonaires, p. 649.
Ladrey. Influence des futailles, etc., sur les vins, après leur préparation, p. 201.
Lafon (A.). Mouvement d'un solide autour de son centre de gravité, p. 236.
Lahure. Stabilité des corps flottants, p. 233.
Lallemand. Cyanure de cuivre, p. 223.
Lamarle (E.). *Exposé géométrique du calcul différentiel et intégral*, 3e partie, p. 591; — Sur la stabilité des systèmes liquides en lames, p. 726.
Lamotte. Le champignon d'Auvergne, p. 230.
Lamy. Composés du thallium, p. 205.
Larrey. Instruction pour la commission du Mexique; résection du genou, p. 356.
Lartet. Subvention pour la continuation des fouilles dans les cavernes à ossements du Midi, p. 342; — *Erratum*, p. 442; — Crâne fossile de bœuf musqué, p. 457.
Lartet et **Christy**. *Cavernes du Périgord*, p. 442.
Laugier. Suture du nerf médian, p. 388, 572.
Lavocat. Vertèbres céphaliques, p. 200.
Lawrence. Photographie sur ivoire, p. 5.
Lebel. Pollen par rapport à l'hétéromorphisme chez les primevères, p. 213.
Le Besgue. Nombres de Bernouilli, p. 63.
Le Blau (Ernest). Nouveau coléoptère, p. 191.
Leboucher. Analyse de ses recherches sur la détermination des lois du champ de la vision, p. 755.

Digitized by Google

Leboulengé. Chronographe électrobalistique, p. 697.
Leboyer. Machine à imprimer, p. 732.
Lecointe (le R. P.). *Les courbes usuelles*, p. 395.
Lecoq. Analogies et différences des cirques de la lune et des cratères de l'Auvergne, p. 185; — *Les eaux minérales dans leurs rapports avec la chimie et la géologie*, p. 655.
Lefèvre (Alexandre-Quentin). Sa mort, p. 574.
Lefort. Paquet cacheté constatant sa priorité sur M. Grandeau dans l'application de la dialyse à la recherche des poisons végétaux, p. 343.
Lejolis (Auguste). Études sur les ulvacées, p. 193.
Lemaire. Découverte des spores de l'achorion dans l'air, p. 557; — Microphytes et microzoaires, p. 763.
Lentheric. Transformation des figures, p. 212.
Léoni et Goblentz. Teillage mécanique du chanvre, p. 702.
Leplat, p. 773; — Transmission de l'oïdium et du pénicillium à l'homme, p. 774.
Leroboullet. Formation des cellules embryonnaires chez les poissons, p. 185.
Lespès (Ch.). Organisation des échinorhyngues, p. 235.
Letellier (Mademoiselle). Legs, p. 20, 289.
Leymerie. Origine des calcaires. p. 181.
Liebig (le baron de). Engrais minéraux, p. 701.
Lindenmeyer. Addition à l'étude de la cholestérine, p. 735.
Lippmann. Radicaux oxygénés, p. 739;— Acide lactique, p. 742.
Loiseaux, p. 553.
Lory. Sur les alluvions antérieures à l'époque glaciaire, p. 208.
Lucas (Félix). Théorie de la vision, p. 382; — Mémoire sur les trajectoires lumineuses, p. 713, 723, 725, 755.
Luzençon (Félix de). Simple question relative à l'âge de pierre, p. 55.
Luynes (de). Hydrate de méthylène, p.349; — Préparation artificielle du tournesol, p. 474; — Mémoire sur l'orseille, p. 519.

M

Maas. L'eau détermine le diamagnétisme de quelques corps organisés, p. 43.
Mackay. Nouveau canon, p. 5.
Magnus. Sur la constitution du soleil, p. 76; — Sa nomination comme membre correspondant de l'Académie des sciences, p. 359; — Condensation des vapeurs à la surface des corps, p. 501.
Maiche, fils. Bobine d'induction à deux fils isolés, p. 54.
Maisonneuve. Luxation des vertèbres du cou, p. 455; — Cas de luxation spontanée, p. 507.
Malaguti. Stérilité et fertilité du sol, p. 385.
Malo. Chaussée en asphalte comprimé, p. 11.
Maly. Acide abiénitique, p. 741.
Mantegazza (Paul). Mémoire sur la congestion, p. 553.
Marchand (Michel). Frein, p. 774.
Marcusen. Anatomie du *branchiostoma lubricum*, p. 523.
Marguerite (F.). Carburation et aciération du fer par l'oxyde de carbone, p. 612; — Cémentation du fer par l'oxyde de carbone, p. 772; — Note sur l'aciération, p. 781.
Marignac. Acides silico-tungstiques, p.32.
Marigny (de), p. 165.
Marschall (le comte). Résumé des travaux de l'Académie des sciences de Vienne, p. 105, 106, 107, 143, 144, 145, 437, 438, 439, 440, 441, 585.
Martin. Moitié chien, moitié chat, p. 635.
Martin (H.). Communication sur l'arithmétique des anciens, p. 553.
Martines de Cordoux. Action du feu sur les cadavres; moyen certain de constater la mort, p. 75.
Martins (Ch.). Tableau physique du Sahara oriental, p. 776.
Mascart. Longueur d'onde des rayons visibles ou invisibles, p. 346.
Massieu. Minéral ou fer carbonaté blanc, p. 649.
Mathieu. Transformation en géométrie, p. 291; — Constitution géologique des terrains traversés par le chemin de fer de Rennes à Brest, p. 613; — Sa nomination comme membre de la Commission des fonds, p. 649.
Matteucci. Courants électriques terrestres, p. 115; — Leçons sur la théorie mécanique de la chaleur, p. 317.
Maumené. Théorie générale de l'exercice de l'affinité, p. 609.
Maurey, p. 777.
Maurin et **Roussin**. *Des eaux potables de Marseille*, p. 342.
Mauritius. Recherches sur le magnétisme à différentes températures, p. 411.

Digitized by Google

Maury. Origine commune des peuples, p. 2.
Mège-Mouriès. Transformation de l'industrie des acides gras, p. 60.
Mélié. Générations spontanées, p. 623.
Menault et **Boillot**. *Le mouvement scientifique pendant l'année* 1864, p. 781.
Meurein, p. 271.
Meyer. Propriétés de l'éther désoxalique de Lœvig, p. 44; — Eaux thermales de Laudeck, p. 738.
Michel. Liquide et papier conservateurs du lait et du beurre, p. 749.
Mignerat (l'abbé). Instrument pour faciliter le dessin de la perspective linéaire, p. 655.
Millet. Mouvement circulatoire des jeunes poissons, p. 228.
Millon (E.). Présence de l'ammoniaque dans la fermentation alcoolique, p. 572; — Moyen de détruire les matières organiques, p. 611; — Mémoire sur la nitrification, p. 642; — Nouvelle substance amyloïde présente dans le lait, p. 690; — Analyse du lait, p. 781; — Nouvelle substance albuminoïde contenue dans le lait, p. 782.
Milne-Edwards. Son rapport, p. 244.
Mitscherlich (A.). Étude des spectres des combinaisons et des corps simples, p. 548.
Moigno (l'abbé). Cours publics de science vulgarisée, p. 133, 373, 461; — Nicéphore Niepce, p. 253; — Des limites de la nature humaine, p. 377; — Moleschott et le fatalisme, p. 417.
Moitessier et **Béchamp**. Nouvel hydrocarbure extrait de la houille, p. 682.
Moleschott. Des limites de la nature humaine, p. 377.
Moll (L.). Assainissement des villes par la fertilisation des campagnes, p. 91.
Moncel (le comte du). *Traité de télégraphie électrique*, p. 291.
Monckhoven (van). Théorie de l'appareil d'agrandissement, p. 125; — Appareil dialytique d'agrandissements photographiques, p. 489.
Monnier (Denys). Dosage de l'albumine, p. 619.
Montigny (Ch. de). Résistance comparative des paratonnerres en fer et en cuivre à la fusion par la foudre, p. 153; — Nouveau scintillomètre, p. 400; — Réclamation, p. 514.
Morel, p. 382.
Morière. Nouveaux fossiles du Calvados, p. 216.
Morin. Mouvement de l'eau dans les conduits, p. 29; — Roue hydraulique aérienne, p. 119.
Morren. Conductibilité électrique des gaz raréfiés, p. 209; — Loi de Mariotte sous de faibles pressions; observations sur l'azuline, p. 349.
Mouline. Machine à air chaud, p. 18.
Moura. Laryngoscope, p. 489.
Moutard. Surfaces orthogonales; réclamation de priorité; ligne de courbure d'une classe de surfaces du quatrième ordre, p. 682.
Muller (H.). Ossification, p. 74; — Beurre de Devonshire, p. 737.
Musset, p. 383, 442.
Müttrich. Système cristallin du sel de seignette, p. 503.

N

Namias. Ictère, p. 32; — L'électricité favorise la séparation de l'urée du sang, p. 64; — Observation d'un ictère, p. 65; — Tératologie, embryologie, anatomie, p. 293; — Empoisonnement par les feuilles de tabac, p. 523.
Naquet. Nouvel hydrocarbure, p. 595.
Nélaton. Application de l'électrolyse à la destruction des tumeurs fibreuses, p. 572; — Destruction électrolytique des tumeurs, p. 577.
Nicklès. Composés du thallium; terre végétale du Rieth français, p. 177.
Nobel. Poudre de mine à la nitroglycérine, p. 513.

O

Œhl. Action réflexe du nerf pneumogastrique sur la glande sous-maxillaire, p. 773.
Ollier. Régénération des os par le périoste, p. 200.
Omeganck. Collodion pour épreuves instantanées, p. 128.
Ozanam (Ch.). Supériorité de l'homœopathie dans le traitement des maladies (Preuves statistiques), p. 336.

P

Pagliari. Liquide et papier conservateurs des viandes et du poisson, p. 750.
Pallizer. Boulet en fonte refroidie, p. 464.
Pape. Chaleur spécifique des sulfates, p. 410.
Paris. Sur les navires à tourelle du capitaine Cowper Coles, p. 269.

Digitized by Google

Parville (Henri de). Première ascension de l'Aigle, p. 94.
Pasteur. *Annales scientifiques de l'École normale*, p. 594.
Patry (le Dr). Mécanisme du vomissement chez l'homme, p. 72.
Payen. Roue d'épuisement ancienne, p. 319.
Paysant. Question d'alimentation publique, boucherie, p. 195.
Pécholier et **C. Saint-Pierre.** Hygiène des ouvriers de l'Hérault, p. 217.
Pelouze et **Maurey.** Mémoire sur les pyroxyles, p. 777.
Peltier (jeune). Nouvelle charrue à versoir rotatif, p. 129.
Peltzer (Hermann). Sels métalliques, p. 746.
Perreciot. *Deux lois du monde*, p. 595.
Perrigault. Ventilateur à réaction, p. 536.
Perrin (Maurice). Influences des boissons alcooliques sur le mouvement de la nutrition, p. 636.
Persoz. Nature du tungstène, p. 455.
Pierre (Isidore). Recherches sur le développement du blé, p. 186. *Agriculture romaine*, p. 289.
Pietra-Santa (de). Expériences ozonométriques, p. 391.
Pisani. Nouvelle analyse des aérolithes d'Orgueil, p. 570. Séparation de l'acide titanique et de la zircone, p. 687.
Plantamour. Hauteur absolue du lac de Genève, p. 158.
Pochkammer (L.). Sur les axes optiques de la surface générale de l'onde de Cauchy et Neumann, p. 545.
Poggendorff. *Dictionnaire biographique*, p. 356.
Poissant. Décortication du blé, p. 204.
Pontécoulant (de). Comète de Halley, p. 20.
Pouchet, Joly et **Musset.** Lettres à la commission des expériences relatives à la génération spontanée, p. 385, 442.—Réponse de M. Pouchet à M. Coste, p. 776.
Prévet (Jules). *Du Karouba*, p. 22.
Pujo (l'abbé). Goniométrie photographique, p. 581.

Q

Quatrefages (de). Monographie des annélides, p. 612.
Quincke (G.). Propriétés optiques des métaux, p. 498.

R

Radau (R.). Sur un problème d'analyse relative à la précession séculaire des nœuds, p. 78. — Nouvelles tables barométriques, p. 296.
Rambosson. Lois des Ouragans, p. 32. — *La Science populaire*, p. 119.
Raoult. Propositions nouvelles sur les courants dérivés, p. 40. — Chaleur dégagée par la combinaison du cuivre avec le chlore, le brome et l'iode, p. 470.
Raulin. Distribution des végétaux vasculaires en crête, p. 237.
Reiss. Courants induits de la batterie électrique, p. 42.
Renault. Note sur le protochlorure de cuivre, p. 771.
Richard. *Botanique*, p. 121.
Richardson (docteur). Restauration d'un cadavre, p. 549.
Riche et **Bérard.** Composés de la benzine, p. 613.
Rijke. Étincelle d'induction, p. 665.
Robert, taille et poids du fantassin français, p. 141.
Robert (Eugène). Distinctions entre les êtres organisés et les êtres inorganiques, p. 52, 457.
Robert (Henri). Nouvel anneau astronomique et cercle zénithal, p. 102. Appareils cosmographiques, p. 655.
Robierre. Sur les eaux pluviales, p. 196.
Robin. (Ed.). Les conserves alimentaires, p. 139.
Robinet. Aération d'eaux douces, p. 523.
Rochard (F.). Altérations du sang, p. 23.
Roscoe (H.). Quantité d'acide carbonique contenu dans l'air à Manchester, p. 159.
Rostan. Exposition des principes de l'organisme, p. 455.
Roussin, p. 342.

S

Saint-Edme (E.). Nature de l'ozone, p. 682.
Saint-Pierre (C.), p. 217.
Salvetat. Dosage du cobalt dans l'analyse quantitative, p. 691.
Sandras. Communication sur le rôle des phosphates dans l'économie animale, p. 555.
Santi. Boussoles ou compas liquides, p. 513.
Schacht. Acide monosulfolactique, p. 759.
Scheffer et **Schutzenberger.** Matières colorantes de la garance, p. 197.
Scheffer et **Saytzeff.** Acides dérivés de l'acide benzoïque, p. 738.

Digitized by Google

Schlœsing. Dosage de l'acide phosphorique du phosphate terreux, p. 778.
Schmidt (E.). Sur la célestine des trias de Thuringue, p. 416.
Schneider. Nouvelles expériences sur les sons auxquels donne naissance la chaleur, p. 416.
Schram. Pisciculture au jardin botanique de Bruxelles, p. 576.
Schrutt (Victor). Réponse à la réclamation de M. Glæsener, p. 756.
Scoutteten. De l'électricité comme cause des actions des eaux minérales, p. 520.
Secchi (le R. P.). *Unité des forces physiques*, p. 435. — Pilet à sable, p. 516. — Sur quelques analogies entre les phénomènes des fluides en mouvement et les courants électriques, p. 579. — Nouvelles observations sur l'analyse de la lumière des planètes Saturne et Jupiter, p. 591. — Observations du spectre de Jupiter, p. 762.
Sédillot. Résection des os, p. 357.
Segond. Degrés d'affinité entre les oiseaux, p. 636.
Séguier (le baron). Poudre et coton-poudre, p. 777.
Siljeltstrom. Cause de la déformation de la tête et le déplacement des yeux chez les poissons pleuronectes, p. 569.
Simler. Nouveau spectroscope, p. 416.
Stahl. Moulage de substances friables, p. 321.
Steenstrup. Sur la déformation de la tête chez les poissons pleuronectes, p. 613.
Strauss-Durckeim. Son céci-règle, p. 343.
Strelzoff. Influence de l'inanition sur la tension du sang, p. 218.
Swinhoe. L'île de Formose, p. 142.

T

Tempel. Découverte d'une nouvelle comète, p. 504-665.
Terquem. Verges et plaques vibrantes, p. 200.
Thénard (Paul). Vinage des vins, p. 89.
Thierry (Amédée). Allocution prononcée à la Sorbonne à l'occasion de la réunion générale des délégués des Sociétés savantes en avril 1864.
Thomson (W.). Chaleur de compression, p. 113.
Tony-Fontenay. Destruction de chenilles, p. 469.
Troost. Détermination du coefficient de dilatation de la porcelaine de Bayeux, p. 596.
Trémaux. Transformations de l'homme, p. 344. — Transformations des êtres, p. 472-611.
Tremblay. Tir de porte-amarres, p. 166.
Tripier, p. 166.
Turnbull. La surdité guérie; commission nommée pour constater les guérisons, p. 349.

V

Vaillant (le maréchal). Insectes et oiseaux observations, p. 332. — Instinct des animaux, p. 455.
Valat. Polyèdres demi-réguliers, p. 228.
Valenciennes. Notes sur les mollusques, p. 519.
Vallés. Étude sur les eaux de Marly et de Versailles, p. 489-550.
Vigoureux (R.). Nature et traitement de l'épilepsie, de l'hystérie, etc., p. 526.
Vigouroux, p. 445.
Ville (Georges). Conférences à Vincennes, p. 529. — Ses expériences dans la Drôme, p. 617. — Rendements à l'hectare obtenus en 1864 au champ d'expériences de Vincennes, p. 618. — *Conférences agricoles faites au champ d'expériences de Vincennes dans la saison de* 1864, p. 786.
Vinchent. Services des télégraphes en Belgique; conditions de leur établissement, p. 46.
Vogelsang. Structure des scories et formation des roches cristallines, p. 548.
Vogt, p. 739.
Vry (de). Pouvoir rotatoire de la quinine, p. 592.

W

Waltenhofen (de). Sur le magnétisme rémanent dans le fer doux, p. 416. — Sur la force coercitive de différentes sortes d'acier, p. 546.
Wankhlyn. Synthèse des corps organiques, p. 308.
Wiederhold. Épreuves du rhum, p. 618.
Wild. Nouveau saccharimètre, p. 489, 691.
Wilhelmy. Coefficient de capillarité, p. 501.
Wislicenus. Atomes d'hydrogène des acides organiques, p. 748.
Wochler. Couleur des émeraudes, p. 451.
Wurtz. Isomérie dans les glycols, p. 532.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

A

Absinthisme, p. 753.
Acceptation du legs de mademoiselle Letellier, p. 20.
Accidents causés par le grisou, p. 114; — accident singulier, p. 273.
Acclimatation de l'arbre à quinquina en Algérie, p. 429.
Acide cyanhydrique, p. 28; — acides silico-tungstiques, p. 32; — transformation de l'industrie des acides gras, p. 60; — réclamation de M. Pelouze, p. 61; — recherches sur l'acide cyanhydrique, p. 62; — quantité d'acide carbonique contenue dans l'air de Manchester, p. 159; — décomposition de l'acide urique par le brome, p. 171; — présence de l'acide caproïque dans les fleurs du *satyrium hircinum*, p. 215; — carbonique, p. 316; — isodimorphisme des acides antimonieux et arsénieux, p. 452; — Séparation de l'acide titanique et de la zircone, p. 687; — produits de la décomposition de l'acide urique, p. 736; — prussiate de potasse, p. 738; — acides dérivés de l'acide benzoïque, p. 758; — hydrates d'oxyde tungstique, p. 759; — acide monosulfolactique, p. 739; — nouveaux dérivés éthyliques, p. 740; — fonte et acides, p. 741; — lactique, abiénitique, p. 742; — produits de la distillation sèche de l'acide diglycolique, p. 744; — chlorhydrate de diethylamine, p. 745; — acides citramalique et citratartrique, p. 747; — hyénique, p. 748; — atomes d'hydrogène des acides organiques, p. 748; — dosage de l'acide phosphorique du phosphate terreux, p. 778.
Aciération, p. 781.
Adversaire (nouvel) des générations spontanées, p. 385.
Aérolithe du 14 mai, p. 165; — de Trébizonde, p. 449; — analyse de l'aérolithe d'Orgueil, 292, 474, 521; — nouvelle analyse de l'aérolithe d'Orgueil, p. 570. — (Voyez *Bolides*).
Affinités; leur exercice, p. 292.
Agriculture romaine, p. 289; — à la vapeur, p. 580.
Aiguilles doublement cémentées, p. 512.
Air atmosphérique, ses anomalies, p. 29; — moyen de rendre visibles les changements de densité de l'air dans les tuyaux sonores, p. 614.
Albumine, dosage de cette substance, p. 619.
Alcyonaires, leur couleur, p. 649.
Aliment spécifique double, p. 8; — conserves alimentaires, p. 139; — alimentation publique, boucherie, p. 195.
Alizarine jaune, son extraction de l'alizarine verte commerciale, p. 772.
Allocution de M. Amédée Thierry, p. 177.
Alluvions antérieures à l'époque glaciaire, p. 208.
Altérations du sang, p. 23.
Aluminium préparé dans l'usine d'Ollioules, près Toulon, p. 93.
Ammoniaque, sa présence dans la fermentation alcoolique, p. 572.
Analogies et différences des cirques de la lune et des cratères de l'Auvergne, p. 185; — entre les phénomènes des fluides en mouvement et les courants électriques, p. 579.
Analyse de l'aérolithe d'Orgueil, p. 292, 474, 521, 570; — du miel, p. 385.
Anatase, sa reproduction, p. 605.
Anatomie du gorille, p. 259; — pathologie et anatomie comparée, p. 293; — du *branchiostoma lubricum*, p. 525.
Antimoine; dosage de l'antimoine dans les recherches toxicologiques, p. 240.
Antipathes, p. 607.
Appareils pour l'analyse spectrale, p. 548; — cosmographiques, p. 655; — propriété générale des appareils aplanétiques, p. 725.

Digitized by Google

Arcs surnuméraires des onze premiers arcs-en-ciel de l'eau, p. 205.
Argile réfractaire, p. 738.
Armes en silex, p. 321.
Ascension (première) de l'Aigle, p. 94.
Assainissement des villes par la fertilisation des campagnes, p. 91.
Association pour l'avancement de l'astronomie et de la météorologie, p. 133, 313, 462, 576.
Astronomie, nouvel anneau et cercle zénithal, p. 102.
Autographie des figures photomicroscopiques du système nerveux, p. 656.
Axes optiques de la surface générale de l'onde de Cauchy et Neumann, p. 545.
Azuline, détails intéressants donnés par M. Morrin, p. 349.

B

Baccalauréat ès lettres et ès sciences, p. 706.
Baromètre (nouveau), p. 7; — indicateur de la rotation de la terre et de la distance du soleil, p. 405; — à siphon, p. 523.
Battements du cœur, p. 63, 488.
Bélemnites, p. 198.
Benzine, ses composés, p. 613.
Beurre de Devonshire, p. 737.
Bichromate de potasse; ses dangers, p. 164.
Billes de billard artificielles, p. 9.
Biphores (des), p. 285, 619.
Bismuth, moyen de s'en procurer, p. 730.
Bistouri, son intolérance, p. 375.
Blé, recherches sur son développement, p. 186; — sa décortication, p. 204.
Bolide, p. 105; — du 6 juin, p. 313, 355; — du 14 mai, p. 351; — du 6 août, p. 673. — (Voyez *Aérolithe*).
Boulet en fonte refroidie de M. Pallizer, p. 464.
Boussoles ou compas liquides, p. 513.
Bouton d'appel indicateur de M. Bréguet, p. 698.
Bromures, leur préparation en photographie, p. 746.
Brookite, sa reproduction, p. 605.

C

Câbles recouverts de caoutchouc, p. 712.
Cadavre, sa restauration, p. 549.
Callosités sur les bras des blanchisseuses, p. 642.
Canal de Marseille, emploi des eaux de la Durance, p. 683.
Candidature de M. Passot à la place de M. Clapeyron, p. 316.
Canon (nouveau), p. 5; — rayé baromètre, p. 464.
Carburation et aciération du fer par l'oxyde de carbone, p. 612.
Carte géologique de l'Autriche, p. 439; — de l'éthiopie, p. 523.
Cavernes du Périgord, p. 442.
Céci-règle de M. Strauss-Durckeim, p. 343.
Célestine des trias de Thuringe, p. 416.
Cellules embryonnaires chez les poissons, leur formation, p. 185.
Cessation de la céphalalgie fébrile par la compression des artères temporales, p. 426.
Chaleur de compression, p. 113, 231; — spécifique des sulfates, p. 410; — dégagée par la combinaison du cuivre avec le chlore, le brome et l'iode, p. 470; — concentration des rayons de chaleur et de lumière, p. 500.
Champignon d'Auvergne, p. 230; — d'une mouche, p. 455.
Charrue (nouvelle) à versoir rotatif, p. 129.
Chaussées en asphalte comprimé, p. 11.
Chemin de fer de banlieue, p. 422; — chemin de fer glissant, p. 450; — constitution géologique des terrains traversés par le chemin de fer de Rennes à Brest, p. 613.
Chenilles, leur destruction, p. 467, 469.
Cheval (le) norvégien, p. 130; — moyen de rendre docile un cheval difficile, p. 148; — une vaillante jument, p. 149.
Chien moitié chat, p. 635.
Chlorure d'acétyle, p. 292.
Cholestérine, addition à l'étude de cette matière, p. 735.
Chronographe électro-balistique, p. 697.
Chronomètres de l'observatoire de Neufchâtel, p. 696.
Cicatricule, caractères qui distinguent la cicatricule féconde et la cicatricule inféconde dans les œufs de poule, p. 649.
Clermont-Ferrand (la ville de) et les petits oiseaux, p. 147.
Clichés (voyez *Photographie*).
Cobalt, dosage de ce métal dans l'analyse quantitative, p. 690.
Coefficients d'absorption de l'acide chlorhydrique dans l'eau, p. 415; — de capillarité, p. 501. — détermination du coefficient de dilatation de la porcelaine de Bayeux, p. 596.

Digitized by Google

Coïncidence de certains phénomènes météorologiques et astronomiques, p. 270.
Coléoptère (nouveau), p. 191.
Collection de représentations exactes des plantes du Brésil, p. 619.
Combustibles minéraux de la Prusse, p. 439.
Comète de Halley, p. 20; — nouvelle comète, p. 504, 506, 572; — comète Donati, p. 660; — de M. Tempel, p. 665. comète II, 1864, p. 709.
Comité secret, discussion sur la demi-section de science militaire, p. 64, 121, 173, 295.
Commission des livres attachée au ministère de l'instruction publique, p. 4; — supérieure des engrais, p. 329; — des générations spontanées, p. 349; — hygrométrique de Lyon, p. 775.
Communications de MM. Émile Boitard et Loiseaux sur la botanique; de M. Borghèse sur l'altération des métaux dans la mer; de M. Galetti, sur une solution normale de ferrocyanure de potassium; de M. Sandras, sur le rôle des phosphates dans l'économie animale; de M. H. Martin, sur l'arithmétique des anciens; de M. Bérard, sur la combinaison de la benzine avec l'ammoniaque, p. 553.
Compagnies (les) d'assurances et la lumière électrique, p. 508.
Comparaison du bras et de la main de l'homme avec l'avant-bras et la main des grands singes, p. 768.
Compas liquides, p. 515.
Compteurs secs anglais et français, p. 512.
Concentration des rayons de chaleur et de lumière, p. 500.
Concours régionaux, p. 330; — des chronomètres de la marine, p. 379; — de machines à moissonner, p. 507; — ouverts pour la conférence des chemins de fer belges, p. 618; — concours général des lycées et collèges de Paris, discours de M. Duruy, p. 661; — de Korn-er-Houët, p. 709.
Condensateurs électriques, p. 24; — leur théorie, p. 554.
Condensations des vapeurs à la surface des corps, p. 501.
Conférences agricoles de M. Georges Ville. p. 329, 617, 618, 786.
Congrès médical à Lyon, p. 473.
Conserves alimentaires, p. 139.
Construction très-simple du crépuscule de moindre durée, p. 675. —Constructions navales, emploi du bois et du fer dans ces opérations, p. 759.
Corps flottants, leur stabilité, p. 233; — hémi-organisés, p. 448.
Correspondance de l'association pour l'avancement de la météorologie, p. 575.
Coton, sa culture en Algérie, p. 47; — des saules et peupliers, p. 226; — cotons d'Italie p. 274 (voyez *Poudre-coton*).
Couleurs d'aniline, p. 384.
Courbes dans l'espace, p. 291; — usuelles, p. 395; — points singuliers des courbes du troisième degré, p. 642.
Courbure des surfaces, p. 205; — ligne de courbure d'une classe de surfaces, p. 682.
Cours publics de science vulgarisée, p. 133, 373, 461.
Crâne fossile du bœuf musqué, p. 457.
Cristaux, leur structure moléculaire, p. 188; — de tungstène, p. 357; — Cristal de roche échauffé, sa dilatation et sa double réfraction, p. 531.
Cruche ancienne découverte par M. Brasseur, p. 316.
Culture de l'arbre à quinquina, p. 145, 429; — meilleur mode de culture de la vigne, p. 673.
Cyanure de cuivre, p. 223.
Cysticerques chez l'homme, p. 165.

D

Découvertes faites à Pompéia, p. 465; — découverte de mines, p. 513; — des spores de l'achorion dans l'air, p. 557; nouvelles découvertes d'ossements humains à Moulin-Quignon, p. 564.
Demi-section de science militaire (voyez *Comité secret*).
Desiderata relatifs à la circulation du sang, p. 422.
Diabète sucré, mort d'un singe, p. 64, 164;
Dialyse, son application à la recherche des poisons végétaux, p. 326, 382.
Digitaline, sa nature et ses effets, p. 558.
Diornis (le), p. 509.
Discours du ministre de l'instruction publique à la séance du 2 avril, p. 241; — de M. Dumas, p. 253.

E

Eaux thermales de la Tunisie, p. 32; — diamagnétisme de quelques corps organisés déterminé par l'eau, p. 43; — remarques de M. Grimaud de Caux sur les résultats obtenus par M. Péligot, relativement à l'eau de la Seine, p. 66;

Digitized by Google

— thermale de la ravine chaude du Lamentin (Guadeloupe), p. 92; — des rivières, p. 167; — pluviales, p. 196; — potables de Marseille, p. 342; — publiques de Marseille, p. 396; — Étude sur les eaux de Marly et de Versailles, p. 489, 550; — aération d'eaux douces, p. 523; — *les eaux minérales dans leurs rapports avec la chimie et la géologie*, p. 655; — thermales de Laudeck, p. 758.

Éclairage universel, ses bienfaits, p. 12.

Effet de l'extirpation des cornes sur la sécrétion du lait, p. 274.

Élection (voyez *Nomination*).

Électricité, propositions nouvelles sur les courants dérivés, p. 40; — courants induits de la batterie électrique, p. 42; — bobines d'induction à deux fils isolés, p. 54; — séparation de l'urée du sang favorisée par l'électricité, p. 64; — horlogerie électrique à Malte, p. 93; — courants électriques terrestres, p. 115; — électricité, p. 145; — allumeur électrique du gaz, p. 269; — lumière électrique, p. 393, 508; — de l'électricité comme cause de l'action des eaux minérales, p. 520; — note sur les diverses théories de l'influence électrique, p. 542.

Électrolyse, son application à la destruction des tumeurs fibreuses, p. 572.

Émeraudes de Salzbourg, p. 438; — couleur des émeraudes, p. 451.

Empoisonnement par le sulfate de cuivre, p. 162; — par les feuilles de tabac, p. 523.

Endiguement continu en Sardaigne, p. 357; — des rivières, p. 456.

Endomètre, p. 382.

Engrais minéraux, p. 701.

Épilepsie, sa nature et son traitement, p. 526.

Équations résolubles algébriquement, p. 191.

Éther désoxalique de Lœvig, p. 44.

Étincelle d'induction, p. 665.

Étoiles filantes, p. 21; — étoile variable de M. Goldschmit, p. 580; — hauteurs des étoiles filantes, p. 756; — étoiles filantes d'août, p. 762.

Êtres, distinction entre les êtres organisés et les êtres inorganiques, p. 52; — leurs transformations, p. 472, 611.

Études sur les affinités, p. 107, 627; — sur les ulvacées, p. 195; — des spectres, des combinaisons et des corps simples, p. 548; — sur les buveurs d'absinthe, p. 656; — chimiques sur l'alunite du mont Dore, p. 729.

Eucalyptus d'Australie, p. 271.

Existence ancienne du Castor en Lorraine, p. 204.

Expériences goniométriques, p. 391; — (nouvelles) sur les sons auxquels donne naissance la chaleur, p. 416; — sur quelques phénomènes électriques, p. 549; — avec deux systèmes d'appareils respiratoires, p. 755.

Exploration de l'Asie centrale, p. 94; — géologique des Indes anglaises, mines d'étain des Indes néerlandaises, p. 106.

Exposé géométrique du calcul différentiel et intégral, p. 591.

Exposition d'horticulture de Bruxelles, p. 155.

Extraction du sucre des mélasses par la dialyse, p. 670.

F

Faune de la Nouvelle-Calédonie, p. 200.

Fer, sa perméabilité pour l'hydrogène, p 325; — météorique de Zurich, p. 441; — à cheval élastique, p. 465; — cémentation du fer par l'oxyde de carbone, p. 772.

Fermentation alcoolique, p. 352.

Feu, son action sur les cadavres; moyen certain de constater la mort, p. 75.

Fève de Calabar, p. 742.

Figures, leur transformation, p. 212; — du kaléidoscope agrandies et reproduites par la photographie, p. 334.

Flottille de sauvetage, p. 418.

Force cristallogénique, p. 321; — coercitive de différentes sortes d'acier, p. 546; — productrice des nations, l'Inde, p. 666.

Fossiles (nouveaux) du Calvados, p. 216, 229.

Foucault (Léon), par M. Bertrand, p. 276

Fouilles faites dans les carrières de Moulin-Quignon, p. 648.

Fourmis blanches, p. 752.

Frein de M. Marchand, p. 774.

Fusées employées au lancement des porte-amarres, p. 27.

G

Gaz produits par la houille, p. 10; — dosage de petites quantités de gaz combustible, p. 27; — conductibilité électrique des gaz raréfiés, p. 209; — leur pas-

Digitized by Google

sage à travers les corps solides homogènes, p. 558.
Générations spontanées, p. 383, 442, 505, 595, 621, 623, 776.
Géologie du Cambrésis, p. 253.
Globe métrique, p. 445.
Glycérine, p. 758.
Goniométrie photographique, p. 581, 627.
Grotte à ossements, p. 450.
Guide pratique du chauffeur, p. 554.

H

Hauteur absolue du lac de Genève, p. 158.
Hémorrhagies (des) encéphaliques et rachidiennes, p. 189.
Heure transmise par l'observatoire de Neufchâtel, p. 695.
Homme (l') ancien pithécoïde de Gibraltar, p. 711.
Horlogerie savoisienne, p. 379.
Houille au Pundjab, p. 94.
Houillères de Vénézuela, p. 754.
Huiles, leur essai, p. 338.
Hydrate de méthyline, p. 349
Hydrocarbure (nouvel), p. 595; — extrait de la houille, p. 682.
Hydrogène, ses propriétés électro-chimiques, p. 211.
Hydrographie, p. 145.
Hygiène des ouvriers de l'Hérault, p. 217.
Hystérie, sa nature et son traitement, p. 526.

I

Ictère, p. 52.
Ile (l') de Formose, p. 142.
Immortalité (l') assurée par le docteur Grusselbach, p. 51.
Infection trichinale, p. 162; — purulente et insalubrité des hôpitaux, p. 651.
Influence des futailles, etc., sur les vins après leur préparation, p. 201; — de l'inanition sur la tension du sang, p. 218; — du système nerveux sur la respiration des insectes, p. 385; — des boissons alcooliques sur le mouvement de la nutrition, p. 656.
Infusoires ciliés dans une macération de foin, leur développement, p. 621.
Ingestion d'arsenic suivie de mort sans constatation d'empoisonnement, p. 161.
Initiative (l') privée en astronomie, p. 35.
Inoculation du charbon, p. 649; — du sang de rate, p. 773.
Insectes des tilleuls, p. 152; — nuisibles aux oliviers, p. 212; — leur distribution géographique, p. 215; — insectes et oiseaux, p. 332.
Instinct des animaux, p. 433.
Instruction pour la commission du Mexique, p. 356.
Instrument pour faciliter le dessin de la perspective linéaire, p. 655.
Intégrales des fonctions elliptiques, réduction de quelques-unes, p. 647.
Intégration des équations différentielles linéaires, p. 647.
Intensité magnétique dans un barreau de fer doux, p. 224; — magnétique, p. 501.
Isomérie dans les glycols, p. 523.

K

Karouba (du), p. 22.

L

Laines françaises, leurs importations en Angleterre, p. 753.
Lait, son analyse, p. 781.
Laryngoscope, p. 489.
Leçon (petite) de calorique par un amateur trop modeste, p. 664.
Lépidoptères, travail sur ces insectes, p. 518.
Lettre de MM. Pouchet, Joly et Musset, p. 383, 442, 776.
Levé géologique de la colonie Victoria; atlas de la Nouvelle-Zélande, p. 107.
Limites (des) de la nature humaine, p. 377.
Lin, sa culture, p. 751.
Liquide et papier conservateurs du lait et du beurre, p. 749; — des viandes et du poisson, p. 750.
Livre d'astronomie du roi Alphonse de Castille, p. 642.
Locomotion sous-marine par l'air comprimé, p. 99.
Locomotives, p. 47.
Loi des patentes, p. 8; — des ouragans, p. 52; — de Mariotte sous de faibles pressions, p. 349; — *deux lois du monde*, p. 595.
Luxation, cas de luxation spontanée, p. 507.

M

Machine à air chaud de M. Mouline, p. 18; — à vapeur à rotation directe, p. 98; — agricoles de M. de Acétis, p. 104; — à mouler le sucre, p. 751; — à imprimer, p. 752; — pneumatique à mercure, p. 781.
Mâchoire de Moulin-Quignon, p. 52.
Magnétisme rémanent dans le fer doux,

Digitized by Google

p. 416; le magnétisme et la photographie, p. 710.
Maguey (du) à pulque, p. 150.
Maïs, son emploi pour la nourriture des chevaux, p. 671.
Mammifères (les petits) insectivores, p. 148.
Mappemonde de Léonard de Vinci, p. 465.
Matières colorantes de la garance, p. 197; — moyen de détruire les matières organiques, p. 611.
Mécanisme du vomissement, p. 72.
Médaille du prince Albert, p. 8; — médaille Keith décernée à M. Thomson, p. 141; — médailles envoyées par M. Von Martius, p. 584.
Membranes circulaires, p. 181.
Mémoire de l'observatoire du collége romain, p. 20, — sur l'orseille, p. 519; — sur la congestion, p. 553; — en grec moderne pour le prix relatif à la théorie mécanique de la chaleur, p. 553; — remarques sur le dernier mémoire de M. Bacaloglo, p. 757; — de médecine et de chirurgie militaires, p. 776; — sur le pyroxyle, p. 777.
Métaux, leur passivité, p. 413; — leur conservation à la mer, p. 473; — leurs propriétés optiques, p. 498; — conservation des métaux du doublage des navires, p. 524.
Météores, état de cette science, p. 493.
Météorologie et état des récoltes en mai, p. 419.
Méthode pour trouver des procédés de transformation en géométrie et en physique mathématique, p. 370; — générale pour résoudre divers problèmes de géométrie supérieure, p. 445; — nouvelle de bouture, p. 704.
Microphytes et microzoaires, p. 763.
Microzoaires ciliés dans les infusions, leur mode de génération, p. 595.
Migrations du martinet, p. 665.
Milieu résistant, p. 675.
Minéral ou fer carbonaté blanc, p. 649.
Moisissures, leurs développements, p. 199.
Moleschott et le fatalisme, p. 417.
Mollusques, p. 250, 519.
Monographie du *Gerardhia* Lamarkii, p. 519; — des annélides, p. 612.
Morphogénie moléculaire, p. 781.
Moulage de substances friables, p. 321.
Moutons chinois, p. 510.
Mouvement circulatoire des jeunes poissons, p. 228; — d'un solide autour de son centre de gravité, p. 256.

N

Narcotique (nouveau), p. 467.
Navires à tourelle du capitaine Cowper Coles, p. 269.
Nécrologie, mort de M. Lefebvre, p. 574.
Neige rouge, p. 440.
Nerfs, leurs terminaisons, p. 293; — action réflexe du nerf pneumogastrique sur la glande sous-maxillaire, p. 773.
Nitrières naturelles de l'État de l'Equateur, p. 642.
Nitrification, p. 642.
Nombres de Bernouilli, p. 63.
Nomination de M. Gintrac, comme correspondant de l'Académie des sciences, p. 167; — de MM. Magnus, Wöhler et de la Rive, comme associés étrangers, p. 359, 389, 519; — dans la Légion d'honneur, p. 705, 749.

O

Observations météorologiques de M. Bulard, p. 270; — de M. le maréchal Vaillant, p. 332; — sur l'analyse de la lumière des planètes Saturne et Jupiter, p. 591; — relatives à la direction de la verticale, p. 678; — observation de M. Morin, p. 775.
Oïdium (l') se communique-t-il à l'homme? p. 57; — sa transmission à l'homme avec le pénicillium, p. 774.
Oiseaux, degrés d'affinité qui existent entre eux, p. 656.
Organisation des échinorhynques, p. 235.
Origine commune des peuples, p. 2; — des calcaires, p. 181; — des monstruosités, p. 101.
Ossification, p. 74; — régénération des os par le périoste, p. 200; — résection des os, p. 357.
Oursins des terrains crétacés, p. 226.
Ozone atmosphérique, p. 430; — sa nature, p. 682; — thallium et ozone, p. 744; — nouvelle source continue d'ozone, p. 753.

P

Pain, sa fabrication en Angleterre par le procédé Danglish, p. 577.
Pancréas de l'homme (sur une fonction puissante et méconnue du), p. 70.
Paquet cacheté de M. Lefort, constatant sa priorité sur M. Grandeau dans l'application de la dialyse à la recherche des poisons végétaux, p. 343.
Paratonnerres en fer et en cuivre, leur

Digitized by Google

résistance comparative à la fusion par la foudre, p. 155.
Parisite (la), p. 690.
Pêche à la lumière électrique, p. 574.
Perspectomètre, p. 655.
Pétrisseur mécanique mis en mouvement en utilisant la chaleur perdue des fours, p. 99.
Pétrole employé pour engendrer la vapeur, p. 6.
Photographie sur ivoire, p. 5; — agrandissements photographiques, p. 17, 281; — nouvelle méthode au collodion sec, p. 39; — expédition photographique dans la région des Hohen-Tauern, p. 121; sur la photographie céleste, p. 122; — théorie de l'appareil d'agrandissement, p. 125; — collodion pour épreuves instantanées, p. 128; — recherches photographiques, p. 359; — appareil dialytique d'agrandissements photographiques, p. 489; — décalque photographique au charbon, p. 595; — moyen d'empêcher les clichés de se briser dans l'opération des agrandissements photographiques, p. 627.
Phthisie, sa curabilité, p. 272.
Pile Maiche, p. 359; — piles à sable, p. 516.
Pisciculture au Jardin botanique de Bruxelles, p. 576.
Poids qu'un cheval peut traîner, p. 14.
Pollen par rapport à l'hétéromorphisme chez les primevères, p. 215.
Polyèdres demi-réguliers, p. 228.
Pomme de deux ans, p. 50; — de terre, maladie, p. 227.
Porcelaines, modes d'ornementation au seizième siècle, p. 635.
Porte-amarres (tir du), p. 166.
Poudre de mine à la nitroglycérine, p. 513; — produits de la combustion du coton-poudre et de la poudre à canon, p. 742; — poudre et coton-poudre, p. 777.
Pouvoir rotatoire des liquides actifs, p. 350; — de la quinine, p. 592.
Préjugés contre la viande de cheval, p. 152.
Preuves statistiques de la supériorité de l'homœopathie, p. 336.
Prime d'honneur du département d'Indre-et-Loire, p. 699; — décernée à la meilleure ménagère, p. 704.
Prix proposés par la Société des arts de Londres, p. 14; — par l'Académie royale des sciences de Belgique, p. 51; — prix Bonfils, décerné à MM. Gélis et Dusart, p. 275; — Napoléon III donné à M. Ruhmkorff, p. 315; — proposés par la société de médecine de Lyon, p. 507; — d'astronomie de l'Académie des sciences de Vienne, p. 528; — Daniel Dollfus, p. 754.
Problème (sur un) d'analyse relatif à la précession séculaire des nœuds, p. 78; — Solution d'un problème d'optique, p. 652; — problèmes relatifs aux sections coniques, p. 780.
Procédé Hooïbrenck, p. 420; — de copie ou de réduction phototypique des écritures ou dessins, p. 671.
Production d'ammoniaque, p 212; — de quelques phosphates et arséniates cristallisés, p. 474.
Projet d'un thermo-spectromètre, p. 656.
Protochlorure de cuivre, p. 771.
Putréfaction spontanée des œufs couvés, p. 427.

Q

Question (simple) relative à l'âge de pierre, p. 55.
Quinine, son pouvoir rotatoire, p. 592.

R

Races indigènes, leur précocité, p. 702.
Radicaux oxygénés, p. 759.
Rapport de M. Fizeau sur les travaux de M. Janssen, p. 31; — de M. Milne Edwards, p. 244; — de M. Babinet sur un travail de M. Billet, p. 317; — nouveaux rapports à établir entre clients et médecins, p. 330.
Rayons, longueurs d'onde des rayons visibles ou invisibles, p. 346; — concentration des rayons de chaleur et de lumière, p. 500.
Recherches sur l'arête des graminées, p. 179; — sur le magnétisme à différentes températures, p. 411; — d'anatomie végétale, p. 523.
Réclamation de M. J. Nicklès, p. 289; — réclamation de M. Montigny, p. 514; — de priorité, p. 654.
Récoltes en avril, leur état, p. 143; — de 1864, p. 575; — nouvelles des récoltes, p 710.
Récompenses décernées, p. 252, 256.
Régénération de la muqueuse utérine p. 252.
Régulateur télégraphique, p. 511.
Réponse à une réclamation de M. Poitevin, p. 676; — de M. Pouchet à M. Coste,

Digitized by Google

p. 682 ; — du même au même, réplique de ce dernier, p. 776.
Respiration des fleurs, p. 445.
Restauration des tableaux, p. 466.
Résumé des notices sur des forces météoriques et pseudométéoriques, communiquées par M. Haidinger à l'Académie des sciences de Vienne, p. 585.
Rhum, son épreuve, p. 618.
Roches cristallines, leur formation, p. 548.
Roue hydraulique aérienne, p. 119 ; — ancienne d'épuisement, p. 319.
Rutile, sa reproduction, p. 605.

S

Saccharimètre (nouveau), p. 489, 691.
Saponification des corps gras par les sulfures alcalins, p. 478.
Scintillomètre (nouveau), p. 400.
Scories, leur structure, p. 548.
Séance annuelle de la Société protectrice des animaux, p. 430.
Secours aux blessés, p. 333.
Sel marin, sa transformation en sulfate de soude, p. 731 ; — sels métalliques, p. 746.
Sélénographie, p. 587.
Sensation de pesanteur dans les affections utérines, p. 73.
Signaux de mer, leur perfectionnement, p. 711.
Société des arts de Londres, prix proposés p. 14 ; — astronomique d'Allemagne ; liste des membres fondateurs, p. 37 ; — d'encouragement, p. 90, 378 ; — royale de Londres, p. 313 ; — d'acclimatation, p. 379 ; — astronomique d'Allemagne, p. 529 ; — des sciences de Harlem pour l'année 1864, p. 622.
Soirée de la Société royale astronomique, p. 329 ; — de l'observatoire impérial, p. 463.
Sol, sa stérilité et sa fertilité, p. 385.
Soleil, sa constitution, p. 76 ; — d'août, p, 753.
Solubilité des corps, à diverses températures, p. 202.
Soufflet bruineur des liquides, p. 428.
Soufre et phosphore (composé de), p. 120.
Spectre, raies du spectre, p. 383 ; — longueur d'onde des raies du spectre solaire, p. 482, 485 ; — observations du spectre de Jupiter, p, 762 ; — spectres des gaz raréfiés, p. 766.
Spectroscope (nouveau), p. 416.
Spiraux théoriques, p. 379.
Sténographe imprimeur mécanique, p. 101.
Stéthoscope (nouveau) pouvant servir de cornet acoustique, p. 174.
Substance (nouvelle) présente dans le lait, p 690 ; — conservation des substances animales, p. 754 ; — nouvelle substance albuminoïde contenue dans le lait, p. 782.
Subvention accordée à M. Lartet, p. 342 ; — *erratum*, p. 442.
Succès homœopathiques, p. 275.
Sucre de canne, sa transformation en glycose, p. 199 ; — fabrication du sucre, p. 712 ; — contenu dans les sucs végétaux, p. 762.
Sueurs de sang, p. 455.
Surdité, guérison merveilleuse, p. 91, 349, 383.
Surfaces orthogonales, p. 682.
Suture du nerf médian, p. 388, 572.
Synthèse des corps organiques, p. 308.
Système cristallin du sel de seignette, p. 503 ; — action du système nerveux sur les mouvements de la vessie, p. 636 ; — sur la stabilité des systèmes liquides en lames minces, p. 726.

T

Tables de mortalité, p. 1.
Taille et poids du fantassin français, p. 141.
Teillage mécanique du chanvre, p. 702.
Télégraphes Hughes et Bonelli, p. 45 ; — leur service en Belgique, conditions de leur établissement, p. 46.
Télégraphie électrique, p. 284. 291 ; — ligne télégraphique sous-marine qui reliera la France et les États-Unis, p. 421.
Temps (le) et les prophètes du temps, p. 298, 359 ; — état du temps en juin et juillet, p. 573.
Tératologie, embryologie, anatomie, p. 293.
Terre végétale du Reith français, p. 177.
Tête, cause de sa déformation et du déplacement des yeux chez les poissons pleuronectes, p. 569, 613.
Thallium, p. 144 ; — ses composés, p. 177, 205 ; — thallium et ozone, p. 744 ; — thallium, p. 747.
Théorèmes relatifs à des propriétés des courbes, p. 564.
Théorie des bandes d'interférence produites par l'interposition d'une lame mince, p. 181 ; — application de ce phénomène, p. 181 ; — des machines à air chaud, p. 220 ; — mécanique de la chaleur, p. 317 ; — de la vision, p. 382 ; — de

Digitized by Google

la formation de l'acier, p. 563; — nouvelle théorie atomique, p. 591; — générale de l'exercice de l'affinité, p. 609; — des surfaces orthogonales, p. 647.
Thermomètre (nouveau) à gaz, à *maxima* et *minima* et enregistreur, p. 156.
Tournesol, sa production, p. 429; — sa préparation, p. 474.
Trait de mœurs du pivert, p. 9.
Trajectoires lumineuses, p. 715, 723, 755.
Transformation en géométrie, p. 291; — de l'homme, p. 344.
Transport du pain par les chemins de fer, p. 510.
Troupeau d'alimentation de M. Gros, p. 49.
Trichina spiralis des muscles, p. 163.
Tumeurs, destruction électrolytique, p. 577.
Tungstène, sa nature, p. 455.

V

Vaisseaux (nouveaux) cuirassés de faible tonnage, p. 6; — traversée exceptionnelle du nouveau vaisseau à hélice *le Baroda*, p. 9.
Vannes automobiles, p. 292.
Variations des constantes élastiques pendant la torsion, p. 497.
Végétation et lumière, p. 119; — végétation dans l'obscurité, p. 166.
Végétaux vasculaires, leur distribution en crête, p. 237.
Ventilateur à réaction, p. 536.
Vénus, son passage en 1874, p. 209.
Ver à soie du ricin, p. 50; — du chêne, p. 69; — maladie des vers à soie, p. 420; — éducations constamment réussies, p. 480; — ver à soie du Japon, p. 506; — bonne graine de vers à soie, p. 510; — graine saine, p. 515.
Verges et plaques vibrantes, p. 200.
Version égale *réversion*, p. 553.
Vertèbres céphaliques, p. 200; — luxation des vertèbres du cou, p. 455.
Viande de cheval, p. 424.
Vigne, guérison de la maladie, p. 509; — meilleur mode de culture, p. 673.
Vinage des vins, p. 89.
Viniculture du sud-est de la France, p. 137.
Virus de la rage, p. 776.
Vision, amplitude du champ de la vision chez l'homme, p. 733.
Viviers-laboratoires de Concarneau, p. 425.
Volcan, île volcanique dans la mer Caspienne, p. 105.
Voyages scientifiques, p. 145; — voyage scientifique en Troade, p. 437; — voyage de M. Duruy, p. 575.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

RETURN CIRCULATION DEPARTMENT
TO → 202 Main Library 642-3403

LOAN PERIOD 1	2	3
4	5	6

LIBRARY USE

This book is due before closing time on the last date stamped below

DUE AS STAMPED BELOW

LIBRARY USE MAR 3 0 1978
MAR 30 '78

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
FORM NO. DD6A, 8m, 4'77 BERKELEY, CA 94720

Digitized by Google

Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
B 13
Digitized by Google